БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

Советская БОТАНИКА



№ 6 1938

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА-ЛЕНИНГРАД

СОДЕРЖАНИЕ

№ 6, 1938 г.

БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР

СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА

Гл. редактор акад. В. Л. Комаров
Отв. редактор д. б. н. Б. К. Шишкин

№ 6

1938

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА • ЛЕНИНГРАД

Технический редактор Р. С. Волховер
Корректор В. О. Шпринг

Сдано в набор 29 октября 1938 г. — Подписано к печати 15 февраля 1939 г. — Формат бум. 72 × 110 см. — 8.3/4 л. п. л. + 1 вклейка — 64752 тип. зн. в п. л. — 15,7 уч.-авт. л. — Тираж 3725. Ленгорлит № 883
АНИ № 1057—Заказ № 1701

Типо-литография Изд. Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12

СЛАВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ПЕРЕДОВОЙ НАУКИ

(К 75-летию акад. В. Р. Вильямса)

Б. Тихомиров

В октябре 1938 г. вся советская общественность отмечала 75-летний юбилей ученого-большевика, депутата Верховного Совета СССР, академика-орденоносца Василия Робертовича Вильямса.

Жизненный путь В. Р. Вильямса — путь борца за передовую науку. Окончив в 1887 г. Петровскую земледельческую и лесную академию (теперь Тимирязевская сельскохозяйственная академия), В. Р. Вильямс в течение трех лет (с 1888 г.) работает в ряде заграничных лабораторий у виднейших представителей науки того времени (Пастер, Вольни). Вернувшись в 1891 г. из-за границы, В. Р. получает кафедру общего земледелия в Петровской Академии и одновременно приступает к разработке чрезвычайно сложного и мало изученного вопроса — метода механического анализа почв. В своей блестящей магистерской диссертации «Опыт исследования в области механического анализа почв» В. Р. показал себя новатором, критически перерабатывающим старое и отметающим ненужное, и дал метод механического анализа почв, не потерявший своего значения до сих пор. Уже эти первые исследования делают В. Р. мировой известностью. Однако недолго пришлось молодому профессору читать лекции по любимой специальности. На этом же заседании, где защищал В. Р. диссертацию (1893 г.), было объявлено извещение о закрытии Петровской земледельческой академии «по высочайшему повелению» — наказание за «вольнодумие», за волнения студентов на политической почве. Только через год (в 1894 г.) в Петровско-Разумовском учреждается Московский сельскохозяйственный институт, где В. Р. назначается адъюнкт-профессором на кафедру почвоведения и общего земледелия.

С тех пор В. Р. Вильямс бессменно руководит кафедрой почвоведения сначала Петровки, а затем Тимирязевки. В. Р. неоднократно посещает Западную Европу и Америку, знакомится там с сельскохозяйственным производством, состоянием агрономической науки. Это дает ему возможность критически оценить достижения агрономии передовых капиталистических стран. Многочисленные поездки в различные районы России также представляют ему неограниченные возможности для знакомства с почвами и состоянием сельского хозяйства России. В. Р. Вильямс, однако, не ограничивается описательным почвоведением и экспертными осмотрами земель. В 1903 г. он закладывает величайший по своей грандиозности эксперимент по изучению органического вещества почвы — устраивает известные всему агрономическому миру почвенные лизиметры, где испытываются основные типы почв. Выделив с помощью лизиметров органические кислоты, В. Р. изучает их свойства и приходит к ряду оригинальных выводов, выясняющих сложную роль органического вещества в развитии почвы.

В 1904 г. В. Р. Вильямс закладывает питомник злаков и бобовых (до 3000 различных видов, форм и рас многолетних трав), где проводит большие наблюдения над биологией этих важных с агрономической точки зрения групп растений. Как работы по закладке питомника, так и организации лизиметров прово-

дятся на личные средства В. Р., так как министерство не отпускало средств на эти грандиозные по своему научному значению работы.

Необходимо отметить также деятельное участие В. Р. в организации московских полей орошения, где он заведывал сельскохозяйственным отделом, а также организацию при его кафедре первой в нашей стране исследовательской селекционной станции. В. Р. позднее принимает деятельное участие в организации курсов по луговодству, на базе которых выросли два института: Солонцевый и Луговой. Все это делалось при недостатке средств, при косности и крайне «сдержанном» отношении министерства.

Несмотря на это, В. Р. целеустремленно работал по изучению почв; он детально ознакомился с почвами России и создал первоклассный почвенный музей мирового значения и ряд институтов.

Вильямс первый подошел к изучению почвы как биолог и агроном. Величайшей революционной заслугой его безусловно является синтезирование генетического почвоведения Докучаева с почвоведением агрономическим, разрабатываемым, главным образом, на Западе (в России — Костычевым). Разработав теорию единого почвообразовательного процесса, всесторонне изучив его направления, В. Р. Вильямс тем самым установил, что познать природу почвы — это значит изобразить ее как процесс, непрерывно сменяющийся во времени. При этом каждая зона, находящаяся южнее, прошла все стадии почвообразовательных процессов зон, лежащих к северу от нее. Специфическим свойством почв, отличающим их от материнских пород, служит их плодородие, являющееся следствием биологических процессов, происходивших на материнской породе. Но плодородие почвы представляет не только природное качество, а оно связано с современными общественными отношениями). Таким образом плодородие обусловливает значение почвы для человека, как средства производства.

По представлениям В. Р. Вильямса в природе происходит большой (выветривание) и малый (почвообразование) круговороты веществ при почвообразовании, которые сопрягаются в единое гармоничное целое. Неоценимы, но, к сожалению, часто игнорируются представления В. Р. об эволюции растительного покрова в связи с развитием процессов почвообразования и саморазвитием растительности. В почвах происходит двухсторонний биологический процесс — создание органических веществ растениями всегда сопровождается процессом их разложения. Все эти представления В. Р., разработанные им на основании десятилетий исследовательской работы, легли в основу его травопольной системы земледелия — научной базы нашего социалистического сельского хозяйства.

Основными носителями плодородия почвы по В. Р. Вильямсу являются вода и пища растений, которые должны одновременно присутствовать в почве и удовлетворять максимальную потребность в них растений.

Это условие может осуществиться только при определенной мелкокомковатой структуре почвы, наличие которой ликвидирует антагонизм между водой и элементами пищи растений. Поэтому основой повышения плодородия почв является создание структуры почвы. Для восстановления структуры почвы «мы должны не только накопить в ней перегной, но и распределить его по всей массе почвы так, чтобы каждый комок ее был пропитан перегноем. Это может сделать только растение, пронизывающее всю массу почвы своими мельчайшими корнями» (Вильямс). Эту последнюю функцию могут выполнить только растения многолетней травянистой формации при анаэробном разложении органических веществ. Поэтому травосеяние, как прием земледелия, издавна опытным путем нащупанный земледельцами, В. Р. Вильямсом возводится в необходимое условие для создания структуры почв, для поднятия урожайности.

Паровая система земледелия В. Р. Вильямсом отрицается как хищническая, разрушающая основной носитель плодородия — структуру почвы, и признается только черный пар, как мероприятие для борьбы с засоренностью полей. Одновременно с созданием структуры почвы путем посева многолетних кормо-

вых трав травопольная система земледелия В. Р. Вильямса выдвигает мероприятия по сохранению структуры почв — систему научной обработки почвы (пахота на достаточную глубину плугом с предплужником, зяблевая обработка почвы, слагающаяся из послеуборочного лущения жнивья и последующей зяблевой вспашки) и систему удобрений в травопольном севообороте. Все эти мероприятия нельзя рассматривать отдельно друг от друга. Разнобой в их применении приводит к нерациональной затрате сил и средств. Вместе с мероприятиями по повышению урожайности полевых земель, обеспечивающими организацию травопольной системы земледелия, В. Р. Вильямсом разрабатываются основные положения организации зеленой кормовой площади.

Еще в 1895 г. В. Р. читает курс лекций по луговодству для студентов Московского сельскохозяйственного института, в котором он подводит итоги изучения лугов и приемов их улучшения в Западной Европе. Дальнейшее изучение биологии луговых трав и дернового процесса и многосторонняя работа по изучению природы лугов в организованном им Луговом институте, приводят В. Р. к созданию особой научной дисциплины луговедения — естественно-исторических основ луговодств. Эти исследования приводят к одному из необходимых звеньев травопольной системы земледелия — луговому севообороту. Накопление в почве перегноя при дерновой стадии почвообразования (на лугах), при анаэробных условиях разложения органических веществ приводит к заболачиванию лугов и ухудшению плодородия почвы (болотная стадия почвообразования). Поэтому на лугах необходим перерыв дерновой стадии почвообразования, что осуществляется посевом полевых и овощных культур в луговом севообороте.

Наконец, завершением целой цепи мероприятий травопольной системы земледелия должна служить правильная организация сельскохозяйственной территории, что осуществляется распределением поля, леса и луга по определенным элементам рельефа с учетом других природных условий (увлажнение, почвообразовательный процесс и др.). Таким образом травопольная система земледелия, основанная на многостороннем изучении почвообразовательных процессов и исторического анализа техники сельскохозяйственного производства, состоит из следующих звеньев: 1) создания структуры почвы путем посева многолетних травянистых растений (злаков в смеси с бобовыми); 2) системы обработки и удобрений почвы травопольного севооборота; 3) организации зеленой кормовой площади и лугового севооборота; 4) земледельческой организации территории.

Травопольная система проф. В. Р. Вильямса служит руководящей научной основой для выполнения задачи: «добиться в ближайшем будущем ежегодного производства зерна в размере 7—8 миллиардов пудов» (С т а л и н).[1]

Это научная база для труда ударников и стахановцев социалистического земледелия, которые, умело используя ее, уверенно пойдут к новым победам на фронте подъема урожайности, что и доказывается опытом многих колхозов и совхозов.

Нельзя было думать о применении травопольной системы земледелия до Великой Октябрьской социалистической революции, до колхозного строя у нас в СССР. Только крупное социалистическое земледелие, созданное в нашей стране партией Ленина — Сталина, обеспечивает полное применение травопольной системы земледелия В. Р. Вильямса, которая открывает неограниченные возможности повышения производительности труда в сельском хозяйстве СССР.

Однако, характеризуя основные положения травопольной системы как наиболее передовой агрономической теории, мы должны отметить величайшую роль В. Р. Вильямса в борьбе за социалистическое переустройство сельского хозяйства СССР. Пользуясь трудами Маркса, Энгельса, Ленина и Сталина, В. Р. Вильямс дал агротехническую критику буржуазного «закона» прогрессивно убывающего плодородия почвы.

---

[1] Речь на совещании передовых комбайнеров и комбайнерок 1 декабря 1935 г. Л е н и н и С т а л и н. Сборник произведений, т. III, Партиздат, 1938, стр. 658.

Нередко травопольной системе земледелия противопоставлялись различные чуждые лженаучные теории. Всем памятна ожесточенная борьба В. Р. Вильямса с вредительскими «теориями» врагов народа, пробравшихся в научные учреждения и органы Наркомзема, по основным вопросам агротехники социалистического земледелия. Совершенно чуждые советской агрономической науке лженаучные вредительские взгляды о том, что техническое перевооружение сельского хозяйства, тракторизация, механизация и т. д. снимают заботы о плодородии почвы, были в упорной борьбе разоблачены В. Р. Вильямсом. «Теория» отрицания севооборота — монокультура, «теория» мелкой пахоты — эти реакционные вражеские вылазки на фронте агрономической науки находили резкий и сокрушительный отпор у В. Р. Вильямса.

Академик В. Р. Вильямс — не только ученый и борец на фронте науки; он — передовой представитель нашего народа, активный участник социалистического строительства, верный сын коммунистической партии.

Еще в 1906 г., в темные годы полицейской реакции, В. Р. Вильямс, являясь директором Петровской академии, проводит ряд реформ, характеризующих его как представителя революционной интеллигенции. Ряд выступлений В. Р. против обысков и арестов студентов, укрывание в своей аудитории революционных собраний, предоставление «политически неблагонадежным студентам» возможности учиться в институте под чужими фамилиями указывают на явные симпатии и содействие В. Р. революционному движению студенчества.

После Великой Октябрьской Социалистической революции В. Р. Вильямс всецело отдает себя служению новой социалистической республике. Он активно участвует в перестройке Петровской сельскохозяйственной академии, ведет борьбу с реакционной профессурой, участвует в организации рабфака при академии, в работе Наркомпроса, Наркомзема, РКИ, Госплана и т. д. Наконец, работа В. Р. в качестве ректора новой Петровской академии (1922—1925) особенно характеризуется фактической перестройкой и пролетаризацией этого крупного сельскохозяйственного учреждения нашей страны. Пролетарское студенчество выбирает В. Р. членом Моссовета ряда созывов.

В 1924 г., в связи с 40-летием научной и общественной деятельности, Василий Робертович был награжден советским правительством орденом Трудового Красного Знамени; в 1928 г. он вступает в коммунистическую партию. Для академика Вильямса вступление в партию было логическим завершением его общественно-политической деятельности.

В. Р. Вильямс в 1929 г. избирается действительным членом Академии сельскохозяйственных наук им. Ленина и Белорусской Академии Наук, а в 1931 г. действительным членом Академии Наук СССР.

В 1934 г. правительство награждает В. Р. Вильямса орденом Ленина, указывая, что он награждается «за особо выдающиеся работы в области агрономии, за энергичную борьбу в деле социалистического сельского хозяйства и в ознаменование пятидесятилетия научной, педагогической и общественно-политической деятельности».

В. Р. Вильямс награжден советским правительством также орденом Трудового Красного Знамени РСФСР и званием героя труда.

Наконец, 12 декабря 1937 г. трудящиеся Новоторжского Избирательного округа отдали свои голоса за В. Р. Вильямса, избрав его депутатом Верховного Совета СССР.

В. Р. Вильямс воспитал многотысячную армию советских агрономов, работающих на полях совхозов и колхозов. Он друг и учитель, консультант и советчик тысяч и десятков тысяч мастеров социалистического земледелия, колхозников и колхозниц, которые слушают и изучают В. Р. Вильямса, вооружая себя передовой агрономической теорией.

В. Р. Вильямс является ярким представителем передовой науки, «той науки, которая не отгораживается от народа, не держит себя вдали от народа, а готова служить народу, готова передать народу все завоевания науки, которая обслуживает народ не по принуждению, а добровольно, с охотой» (Сталин).[1]

О ТЕМАТИЧЕСКОМ ПЛАНЕ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА АКАДЕМИИ НАУК СССР НА 1939 ГОД

Б. К. Шишкин

8 мая 1938 г. Совнарком Союза ССР заслушал сообщение об основных вопросах работы Академии Наук в 1938 г. В результате обсуждения план не был утвержден.

26 июля Президиумом Академии Наук был представлен на утверждение Совнаркома новый, переработанный, план, но и этот план не был утвержден. Президиуму Академии Наук было предложено самому утвердить план на 1938 г. и представить в ноябре на утверждение Совнаркома СССР план на 1939 г.

«Правда» (от 29 июля) в передовой статье писала: «нельзя думать, что некоторая перефразировка тем, превращение прежних тем в подтемы и т. п. чисто формальные изменения представляют собой ту перестройку, которую страна настоятельно требует от Академии Наук и ее институтов». Как мы знаем, в ряде институтов отдельными академиками проповедывались и насаждались лженаучные теории, а в отдельных институтах господствовало «бесстрастное отношение к неучам, шарлатанам, реакционерам от науки».

Все это налагает сугубую ответственность при составлении плана 1939 г. и все институты Академии Наук, в том числе и Ботанический институт, должны в корне перестроить все свои основные установки и построить такой план, который был бы подлинно революционным, «подлинно планом передовой науки» («Правда» от 29 июля), органически увязанным с насущными вопросами нашей жизни, нашей борьбы, нашего строительства. Ботанический институт является крупнейшим ботаническим учреждением страны, где имеется 114 научных работников, из которых 25 — докторов биологических наук. Располагая таким мощным коллективом и достаточной базой для научной работы, институт имеет все возможности разрешать основные вопросы ботаники и стать подлинно руководящим, действенным ботаническим учреждением Союза.

В плане 1939 г. должна найти надлежащее место борьба с антидарвинистскими течениями, с фашистскими установками, пропагандируемыми в ботанической литературе аггрессивных стран. В настоящее время только на советской земле может успешно продолжаться работа над дальнейшим развитием учения Дарвина.

В связи с этим Ботанический институт вводит в свою тематику разработку вопросов дарвинизма экспериментальным путем, на примерах низших споровых растений, а также путем изучения борьбы за существование в фитоценозах и включается в общую работу Академии Наук по борьбе с враждебными дарвинизму течениями. При разработке ряда других тем вопросы дарвинизма будут также находить свое надлежащее отражение. Перед советскими ботаниками, в первую очередь перед Ботаническим институтом, стоит актуальная задача — разработать в ближайшее время основные вехи построения новой филогенетической системы, критически использовав огромный материал, накопленный в мировой литературе за последние десятилетия.

---

[1] Речь тов. Сталина на приеме в Кремле работников высшей школы 17 мая 1938 г. Спутник агитатора № 10, май, 1938 г.

В построении идеальной филогенетической системы не должно быть никакой спекуляции. Эта система должна явиться подлинной естественной системой растений. Для этого необходимо, чтобы все построения были основаны на тщательно изученных, вполне достоверных фактах. Но до достижения подобного идеала еще очень далеко. Если мы недостаточно хорошо знаем современную флору, то еще меньше ископаемую. Последняя же должна нам дать ответ на многочисленные вопросы, стоящие перед естественной системой; тем не менее уже теперь возможно в соответствии с имеющимися фактами подвергнуть ревизии тщательно разработанную для своего времени систему Энглера. Разработка системы растений, более соответствующей имеющемуся фактическому материалу, предусматривается планом БИН. Эта система будет изложена в коллективном труде «Основы систематики растений».

Несомненно большое значение для социалистического строительства имеет издаваемая Ботаническим институтом «Флора СССР». Трудности написания в короткий срок флоры огромной советской страны, занимающей $^1/_6$ земной суши, понятны сами собой. Тем не менее к концу третьей пятилетки будут даны все 20 томов «Флоры СССР». В 1939 г. будет проводиться работа над рядом семейств от *Geraniales* до *Umbelliflorae*. К участию в написании «Флоры», помимо сотрудников Ботанического института, привлечены все виднейшие систематики Союза.

На ряду с составлением «Флоры цветковых» пишется и «Флора споровых» СССР. Но в связи с малой изученностью низших споровых растений Союза эта работа пока проходит предварительную стадию — составление крупных сводок по наиболее изученным группам и накопления нового материала по менее известным. Особенно важное практическое значение будут иметь: «Флора ржавчинных грибов СССР», «Трутовые грибы СССР» и «Съедобные грибы СССР».

Одновременно с «Флорой» Ботаническим институтом составляется трехтомное описание «Растительности СССР», причем два первых тома выходят из печати в настоящем году, а третий том будет закончен в 1939 г. Эти тома дадут представление о наиболее характерных растительных группировках Союза и о закономерностях их географического распределения.

В 1939 г. будет закончено составление «Карты растительности Европейской части СССР» в масштабе 1 : 1 000 000. Эта карта представляет наглядную сводку наших знаний по растительности наиболее изученной части Союза.

В то же время, по заказу Народного Комиссариата земледелия и Комиссариата совхозов, будет составляться совместно с другими институтами карта естественно-исторических районов СССР.

В 1939 г. также широко развернутся работы по изучению истории «Флоры и растительности СССР». В связи с обширностью всей темы, в плане 1939 г. стоит изучение истории «Флоры и растительности южных степей и пустынь СССР и Арктики». Пустынные районы и Арктика выбраны объектом ближайшего изучения, как местности за последние годы особенно интенсивно осваиваемые советской наукой.

Палеоботанический отдел БИН'а закончит в 1939 г. крупную монографию по ископаемой флоре горы Ашутас. Гора Ашутас расположена близ Черного Иртыша в Восточно-Казахстанской области и содержит огромное богатство ископаемых отпечатков растений, изучение которых прольет свет на состав растительности третичной эпохи в данной части Азии.

Из растений, имеющих особо актуальное значение для сельского хозяйства и промышленности, будут подробно изучаться с выяснением их распространения, химического состава и запасов: алкалоидоносные, смолоносные и дубильные растения с тем, чтобы в ближайшее время окончательно выяснить, чем располагает Союз в данном отношении и передать практике наиболее перспективные виды.

Особое внимание уделяется проблеме улучшения пастбищ и сенокосов, причем в 1939 г. будут производиться соответствующие исследования в Централь-

ном Казахстане и будут продолжены работы по улучшению лугов лесной зоны Европейской части СССР.

Вместе с этим будут составляться монографии по клеверу, люцерне, волоснецу в целях выявления наиболее эффективных рас для посевов в засушливых, соленосных и холодных районах СССР.

По проблеме «Зеленого строительства в СССР» в качестве основной задачи предусматривается разработка порайонных ассортиментов растений, пригодных для озеленения. Как результат работы прошлых лет, в 1939 г. будет подготовлен к печати том по хвойным растениям СССР с подробным описанием экологии, ареалов и декоративных свойств как дикорастущих, так и культивируемых в СССР экзотов. Вместе с тем будут продолжаться также опытные работы по введению в культуру еще не использованных в зеленом строительстве СССР видов и форм, получаемых как путем обмена с заграничными ботаническими учреждениями, так и путем сбора нового материала в пределах Союза.

Отдел Экологии растений БИН'а будет изучать зависимость водного режима и ионного обмена растений на разных фазах развития от прохождения стадий развития и факторов среды; в качестве объектов для работы намечены: пшеница и клевер.

Наконец, Ботанический институт, в отличие от прошлых лет, включает в план составление учебников, учебных пособий, крупных справочников и определителей. Из крупных справочников будет подготовляться к печати справочник по химическому составу и техническим свойствам диких растений СССР.

Отмеченный выше труд «Основы систематики» будет представлять собой учебное пособие для учащихся вузов, преподавателей высших и средних школ, а также все интересующиеся вопросами систематики получат пособие для повышения своих знаний. Составление справочника по химическому составу и техническим свойствам растений и труда «Основы систематики растений», в виду сложности работы, займет 2—3 года.

Включено в план составление учебника «Частной геоботаники» с главами: тундроведение, луговедение, болотоведение, лесоведение, степеведение и пустынноведение (окончание работ в 1940 году).

План БИН'а на 1939 г. включает ряд актуальных тем. Однако, с одной стороны, мы не должны ослаблять работы по дальнейшему улучшению тематики; с другой стороны, мы должны всегда помнить, что составление плана — только начало дела. Необходимо план выполнить и выполнить так, чтобы получить ощутительные научные и практические результаты.

В практической повседневной работе по выполнению плана необходимо решительно бороться с враждебными ненаучными «теориями» и узким эмпиризмом, с уходом в схоластику, с бесстрастностью. Задача каждого научного работника всемерно повышать теоретический уровень работ, повышать действенность работ, их значимость.

Для советского ученого нет выше чести, чем честь быть подлинным представителем передовой советской науки. Эту честь нужно завоевать практической работой.

Основная продукция института заключается в печатных изданиях. Перед институтом стоит задача приблизить свои труды к той сжатой и вместе с тем ясной форме изложения при богатстве идей, которое характеризует недавно опубликованный «Краткий курс истории ВКП(б)». Этот исключительный по своей глубине учебник должен в то же время послужить всем работникам науки стимулом для дальнейшей борьбы за передовую науку.

ЗАВИСИМОСТЬ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ ОТ СТАДИИ РАЗВИТИЯ И ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ

Н. Ф. Соколенко

Большой опыт работы в засушливых районах показывает, как влияет засуха на растения.

В качестве примера можно привести 1909, 1914 и 1930 годы. В 1909 г. апрель и первые две декады мая были настолько засушливыми, что некоторые посевы на полях б. Одесского Опытного поля не дали всходов. В 1914 г. засуха началась со второй декады апреля и продолжалась до июня, причем хлеба сильно пострадали. Но как в 1909, так и в 1914 гг. растения повреждались в период всходов, кущения и в начале стеблевания, а после засухи выпадало достаточное количество осадков, устанавливались благоприятные условия для растений, и урожаи были получены вполне удовлетворительные. В 1930 гг. за весенне-летний период вегетации выпало 201.5 мм осадков против нормы 162.1 мм. Температура с апреля и до конца вегетации, за исключением третьей декады июня, стояла ниже нормы. Посевы хлебов развили большую вегетативную массу и обещали прекрасный урожай. Но в конце июня подул суховей, и посевы, особенно не перешедшие в восковую спелость, как например яровые пшеницы, оказались сильно поврежденными. Урожай зерна был по 3—5 ц на га с абсолютным весом его 13—20 г.

Особенно ярко видна зависимость степени повреждения растений суховеем от состояния их развития в любой суховейный год. Так, например, в 1926 г. за период вегетации хлебов выпало 165 мм осадков, при норме 162.1 мм. Распределение их в периоде вегетации было удовлетворительным. Кроме того, за осенне-зимний период 1925—1926 гг. выпало 162 мм, при норме 150.3 мм. Другие условия вегетации хлебов также были удовлетворительными. В период налива подул суховей, и озимая пшеница и ячмень, заканчивавшие к началу суховея налив зерна, дали хороший, а яровые пшеницы, бывшие в молочной спелости, — очень плохой результат. Так, урожай зерна на га озимой пшеницы был около 25 ц, с абсолютным весом 32—35 г, ячменя около — 12 ц, с абсолютным весом зерна 30—36 г, а урожай яровой пшеницы 2—3 ц и абсолютный вес зерна 13—15 г.

Опытные данные различных исследователей также показывают, что устойчивость растений хлебов к засухе в большой мере зависит от состояния их развития. По данным Молибога (1927 г.), пшеница «Маркиз» наиболее страдала от засухи во время колошения. В работах Безенчугской сельскохозяйственной опытной станции (1915 г.) находим указания, что наиболее чувствительным к почвенной засухе у яровых пшениц является период от начала цветения и до конца созревания. Ацци (1932 г.) считает, что у озимой пшеницы критический период наступает за 15 дней до колошения. В опытах Кондо с сортами подсолнуха (1931 г.) более зрелой стадии развития соответствовала меньшая устойчивость к почвенной засухе. Заленский, например (1932 г.), считает, что подсолнух наиболее подвержен действию засухи в период начала образования корзинки до начала налива.

В 1933 г. мы подвергали действию почвенной засухи два сорта яровой пшеницы: Lutescens 062 и Melanopus 0122. Подопытные растения этих сортов выращивались в ящиках. Почвенную засуху производили через каждые 10 дней с момента всходов и до конца созревания. Наблюдение за повреждением вегетативной массы и депрессия урожая показали, что сорт 0122 до колошения был все время более устойчив, чем 062. В период налива зерна, наоборот, более устойчивым оказался 062. По развитию эти два сорта не одинаковы: 0122 отставал дня на два в наступлении всех фаз. Аналогичное соотношение этих сортов по устой-

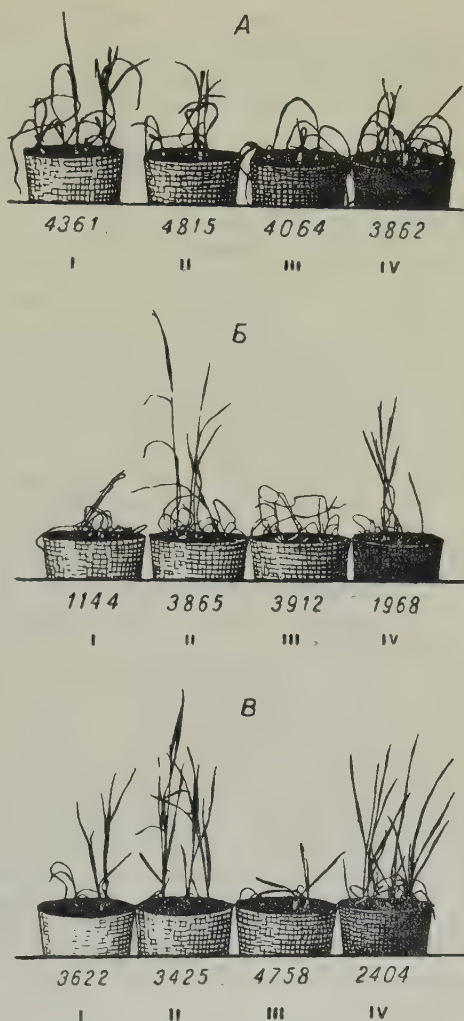
чивости мы наблюдали и в дальнейших наших опытах. Так, в 1934 г. мы имели в условиях вегетационного опыта три сорта яровой пшеницы: Melanopus 069, Melanopus 0122 и Lutescens 062. Посев сортов был произведен в три срока: 31 марта, 10 апреля и 23 апреля. Выращивались растения при 20% влажности почвы на сухой вес. Ориентируясь на фазы развития сорта 062 второго срока посева, а именно: в период выхода его в трубку и в период колошения, растениям всех сортов и сроков посева давали почвенную, а в период молочной спелости почвенно-воздушную засуху.

К моменту первой засухи растения первого срока были перед колошением за 13—15 дней, второго — в состоянии стеблевания, но моложе по развитию и третьего — в состоянии кущения. Из них наиболее поврежденными оказались растения первого срока, а наименее поврежденными — растения третьего срока.

Вторая и третья засухи более гибельно отразились на растениях второго и третьего срока. В общем же степень повреждения определялась, как это было и в опыте 1933 г., состоянием развития растений, т. е. те из них, которые шли впереди в своем развитии, зависело ли это от сорта, или от срока посева — все равно, перед колошением сильнее страдали от засухи, а в период налива зерна были более устойчивыми к снижению урожая.

Снижение устойчивости растений к засухе по мере их развития достаточно ясно видно было и на проведенном нами опыте с яровой пшеницей Milturum 0274 и Арнауткой Кочина. Этот опыт заключался в следующем.

Часть яровизированных и контрольных растений указанных сортов в период кущения была поставлена в условия беспрерывного дня, часть — в условия восьмичасового дня и часть оставлена на нормальном дне. По истечении 10 дней всем этим трем вариантам была дана почвенная засуха. Как видно из фиг. 1, все растения, получившие беспрерывный день, т. е. наиболее продвинувшиеся вперед в своем развитии, погибли. На нормальном дне погибли только яровизированные, а на укороченном восьмичасовом дне осталась и часть яровизированных растений. Такую же зависимость между состоянием развития растений и их засухоустойчивостью мы наблюдали и в опыте 1935 г. На результатах этого опыта мы и остановимся подробно.



Фиг. 1. *А* — растения, побывавшие 10 дней на беспрерывном освещении; *Б* — растения, выращенные на нормальном дне; *В* — растения, побывавшие 10 дней на укороченном 8-часовом дне.

Сосуды № I и II — яровая пшеница 0274, а № III и IV — яровая пшеница Арнаутка Кочино. Сосуды № I и III — яровизированный посев, а № II и IV — контроль.

После пребывания растений на беспрерывном и укороченном дне всем вариантам опыта дана почвенная засуха.

Задачей опыта было выяснить засухоустойчивость сортов пшеницы в отдельные стадии развития растений. В качестве подопытного материала мы взяли четыре сорта пшеницы: Milturum 0274, Lutescens 062, Erytrospermum 534/1 и Prelud № 180. Все эти сорта в стадийном отношении резко отличаются друг от друга. Первые два сорта имеют короткую стадию яровизации, 534/1 — длинную, и № 180 — на яровизацию не реагирует. По световой стадии сорт 0274 в условиях Одессы задерживается в развитии, а № 180 по сравнению с другими сортами слабо реагирует на свет.

Посев был произведен в вегетационных сосудах яровизированными и неяровизированными семенами сортов 0274, 062 и 534/1, а сорт № 180, как не реагирующий на яровизацию, посеян только неяровизированными семенами.

Повторность сосудов была принята четырехкратная, а в каждом сосуде было по шести растений. Влажность почвы принята 20% на сухой вес. С появлением всходов половина сосудов с растениями от яровизированных и контрольных семян была поставлена на беспрерывное освещение, а другая половина оставлена на нормальном дне. Когда контрольные растения сорта 062, выращивавшиеся на нормальном дне, были в световой стадии, затем в периоде колошения и в молочной спелости, мы всем вариантам опыта давали почвенно-воздушную засуху. С момента постановки на засуху и до уборки растения беспрерывного дня выращивались уже на нормальном дне.

Имея в опыте варианты беспрерывного и нормального дня, яровизированные и контрольные, а также различные в стадийном отношении сорта, мы к моменту каждой засухи имели как в целом опыте, так и для каждого сорта растения различного состояния развития. На 2 мая, когда была дана первая засуха, контрольные растения сорта 534/1 были в стадии яровизации, сорта № 180 беспрерывного дня прошли уже световую стадию, а остальные варианты опыта были на разном этапе световой стадии. В общем же до первой засухи развитие растений всех вариантов опыта задерживалось, так как все время стояла холодная погода. К моменту второй засухи на 9 июня и третьей на 19 июня, как это видно из таблицы фенологических наблюдений, сорта и варианты опыта также находились по своему развитию в соотношении, которое вполне дает возможность судить о зависимости засухоустойчивости от их стадийного состояния.

Таблица 1

Фенологические наблюдения

№ п. п.	Сорт	Вариант	Посев	Всходы	Контроль		I засуха		II засуха		III засуха	
							2/V	9/V	9/VI	13/VI	19/VI	26/VI
					Колошение	Созревание	Колошение	Созревание	Колошение	Созревание	Колошение	Созревание
1	0274	Яровиз. свет	5/IV	11/IV	28/V	29/VI	11/VI	21/VII	—	29/VI	—	25/VI
		„ н/д .	5/IV	11/IV	11/VI	12/VII	16/VI	19/VII	12/VI	4/VII	—	3/VII
		Контр. свет	5/IV	11/IV	28/V	29/VI	11/VI	19/VII	—	20/VI	—	25/V
		„ н/д .	5/IV	11/IV	11/VI	12/VII	16/VI	19/VII	12/VI	4/VII	—	3/VII
2	062	Яровиз. свет	5/IV	11/IV	26/V	29/VI	8/VI	21/VII	—	21/VI	—	25/VI
		„ н/д .	5/IV	11/IV	7/VI	11/VII	9/VI	19/VII	—	1/VII	—	28/VI
		Контр. свет	5/IV	12/IV	27/V	29/VI	8/VI	21/VII	—	21/VI	—	25/VI
		„ н/д .	5/IV	12/IV	8/VI	11/VII	12/VI	19/VII	—	1/VII	—	28/VI
3	534/1	Яровиз. свет	5/IV	11/IV	6/VI	3/VII	14/VI	28/VII	—	24/VII	—	29/VI
		„ н/д .	5/IV	11/IV	9/VI	9/VII	17/VI	21/VII	—	2/VIII	—	5/VII
		Контр. свет	5/IV	13/IV	30/VI	3/VIII	—	—	30/VI	2/VIII	1/VII	2/VIII
		„ н/д .	5/IV	13/IV	1/VII	2/VIII	—	—	1/VII	3/VIII	1/VII	2/VIII
4	180	Свет	5/IV	11/IV	22/V	23/VI	25/V	2/VII	—	19/VI	—	21/VI
		„ н/д .	5/IV	11/IV	28/V	26/VI	25/V	2/VII	—	19/VI	—	23/VI

Судя по степени повреждения вегетативной массы в условиях первой засухи, наиболее устойчивыми были контрольные растения сорта 534/1 нормального и беспрерывного дня. К началу засухи они сильно раскустились, имели даже бо́льшую испаряющую поверхность, чем другие растения. Однако начало увядания их отмечено тогда, когда другие варианты опыта уже потеряли до 20% (в зависимости от сорта и варианта) листовой поверхности. Находясь в стадии яровизации и не реагируя на добавочный свет, растения беспрерывного дня в отношении засухоустойчивости не отличались от растений нормального дня. Урожая зерна от этих растений не получено, так как развитие их было задержано засухой, а в дальнейшем наступили повышенные температуры, и растения уже не смогли перейти в следующую световую стадию. Поэтому характеризовать их засухоустойчивость по урожаю зерна мы не можем, но, учитывая повреждения как по отмиранию вегетативной массы, так и по урожаю зерна яровизированных вариантов этого же сорта и всех вариантов других сортов, мы видим, что именно в этом состоянии развития — в стадии яровизации — растения более устойчивы к засухе, чем находящиеся в световой стадии и прошедшие ее. Опыт посева озимой пшеницы весной в неяровизированном состоянии также показывает, что растения, бывшие в стадии яровизации все лето, обладают достаточно высокой засухоустойчивостью. Несмотря даже на суровую засуху и на большую испаряющую поверхность этих растений, отмирание листовой поверхности их идет очень медленно. В общем же они целое лето вегетируют.



Фиг. 2. В сосудах: 78 и 93 — контрольные растения; в 71 и 101 — яровизированные. Из них растения сосудов: 78 и 71 выращивались на нормальном дне, 93 и 101 — до засухи выращивались на беспрерывном освещении. В световой стадии контрольных растений, выращенных на нормальном дне (78-й сосуд), всем растениям дана почвенно воздушная засуха.

В самой световой стадии, на разных этапах ее, засухоустойчивость растений не одинакова; она падает к концу стадии, и, как показывают данные урожайности сорта № 180, это падение устойчивости идет и дальше. Последнее особенно

ясно видно, если сопоставить действие первой и второй засухи. Так, например, сорт 0274 контроль нормального дня, будучи под действием засухи в световой стадии, дал урожай зерна на сосуд 2.52 г, а перед колошением только 1.13 г (фото фиг. 2).

Совершенно иное отношение растений к засухе мы наблюдаем в период налива зерна. Если устойчивость ассимиляционной поверхности попрежнему явно продолжает падать, то по урожаю зерна мы констатируем другое, а именно: до начала формирования зерна депрессия урожая от засухи нарастает, а в дальнейшем и до конца созревания уменьшается. Однако это уменьшение депрессии происходит не из-за нарастания засухоустойчивости растения, ибо в данном случае засухоустойчивость ассимиляционной поверхности продолжает падать, а из-за накопившегося уже урожая.

Поэтому в нашем опыте, например, растения беспрерывного дня, будучи старее в стадийном отношении, после первой засухи давали меньший урожай, чем растения нормального дня, а после второй и третьей засухи, наоборот, бóльший урожай потому, что они шли впереди по наливу.

Таблица 2

Урожайность сортов пшеницы в связи с засухой в разные стадии развития растений

№ п. п.	Сорт	Вариант	Урожай в граммах на сосуд после засухи			Контроль	
			В свет. стадии	В период колошения	В период молочной спелости	Урожай зерна в граммах	Урожай соломы в граммах на сосуд
			Стандарта 062. Контроль нормального дня				
1	0274	Яровиз. свет	1.27	1.31	3.91	5.0	6.57
		„ н/д	2.22	0.53	2.18	5.32	7.74
		Контр. свет	0.54	1.78	4.25	4.68	6.92
		„ н/д	2.52	1.13	2.35	5.69	8.31
2	062	Яровиз. свет	0.75	1.53	3.83	4.67	5.98
		„ н/д	3.11	0.72	2.58	5.94	7.52
		Контр. свет	2.41	1.59	3.35	4.44	5.13
		„ н/д	3.09	0.55	2.49	5.60	6.94
3	534/1	Яровиз. свет	1.06	2.06	2.39	4.61	—
		„ н/д	2.21	1.47	0.68	3.56	—
		Контр. свет	—	0.36	0.21	2.61	—
		„ н/д	—	0.32	0.38	0.63	—
4	180	Свет.	0.41	1.42	1.62	1.50	5.69
		„ н/д	2.65	1.37	4.01	4.14	6.92

Последнее замечание на примере сорта № 180 и контроля 534/1 после третьей засухи в период молочной спелости не подтверждается, но это объясняется тем, что № 180 на добавочном свете вообще дал резкое снижение урожая и слабо реагировал на свет сокращением длины вегетационного периода, а в 534/1 даже не все растения (и очень поздно) перешли в световую стадию, и урожай был получен крайне низкий.

Снижение продуктивности растений в условиях засухи идет за счет уменьшения количества зерен в колосе и за счет снижения их веса. Общий недобор урожая определяется количеством зерен и их весом и зависит от конкретных условий засухи, а, главным образом, от состояния развития растений. Если засуха была на первых стадиях развития, а после нее возобновлены нормальные условия, то снижение урожая идет, главным образом, вследствие уменьшения коли-

чества зерен. Если же и после засухи условия развития будут неблагоприятные, то недобор урожая может определяться в одинаковой мере как малым количеством зерен, так и низким их весом. Максимальное снижение урожая за счет веса зерна приходится на период молочной спелости.

Дело в том, что образование зерна в отдельных цветках колоска наступает не одновременно, как не одинакова и интенсивность роста отдельных зерен. В первую очередь начинает образовываться зерно в первом и втором цветках колоска, а затем в третьем. Первыми по развитию зерна идут колоски средние и нижние, за исключением недоразвитых, и заметно отстают верхние. А так как повреждение генеративных органов в условиях засухи идет через обезвоживание и отмирание их, то ясно, что в одном случае зерно будет щуплым, а в другом убитым в зародыше. Если засуха будет менее напряженной и не длительной, а после нее восстановятся благоприятные условия развития растений, то уже образовавшиеся зерна будут еще увеличиваться в размере и весе больше, нежели в том случае, когда к моменту такой засухи образуется нормальное количество зерен, что обыкновенно бывает перед молочной спелостью. Это объясняется тем, что в молочной спелости зерна растения вегетативно хуже оправляются после засухи, чем вначале его образования, а также и иным соотношением притока пластических веществ к каждому зерну в процессе его роста. Поэтому, именно, в период молочной спелости и бывает максимальное снижение урожая зерна вследствие уменьшения его веса (табл. 3).

В естественных условиях очень редко бывает засуха такой остроты, что снижение урожая идет за счет уменьшения количества зерен, вследствие так называемой черezзерницы. Чаще бывает просто слабо развитый колос. В большинстве засушливых лет, и особенно на юге степи, урожай понижается за счет уменьшения в весе зерна. Независимо от того, какая засуха бывает во время налива хлебов, — почвенная, воздушная или та и другая, все равно она чаще вызывает лишь депрессию налива, ускоренное отмирание, к этому времени уже мало устойчивой, вегетативной массы и преждевременное созревание растений.

В засушливой степи, где засухи в наиболее остром виде бывают в период налива хлебов важнейшим условием высокой и устойчивой продуктивности сорта является его скороспелость. И урожайность хлебов в такие суховейные годы, как 1924, 1926, 1930 и 1935, подтверждает правильность этого вывода.

При этом здесь важно и то, что более раннее созревание влечет за собой повышенную продуктивность не только в суховейные, но и в нормальные по метеорологическим условиям годы. Практикой яровизации в колхозах и совхозах это достаточно отмечено. И это понятно, так как к концу вегетационного периода даже при отсутствии засухи всегда стоят наиболее высокие температуры, которые вызывают у запаздывающих посевов преждевременное отмирание ассимиляционной поверхности, чем и ограничивается нормальный ход налива зерна. Учет налива зерна в яровизированных и контрольных растениях пшеницы ясно показывает, что растения, раньше выколосившиеся, во время налива идут впереди по накоплению урожая. И понятно, что в случае засухи в периоде налива больше будут снижать урожай те растения, которые к моменту засухи меньше его накопили, в данном случае неяровизированные (табл. 4).

Опыт посева номеров пшеницы из мировой коллекции, например, 1933 г. в яровизированном и неяровизированном состоянии и выращивания на беспрерывном освещении и на нормальном дне, эти данные подтверждает. На примере 1029 номеров айзербайджанских пшениц это достаточно видно (графики фиг. 3 и 4).

Отдавая преимущество в отношении повышенной продуктивности в засушливых условиях скороспелости сорта, этим самым мы не отрицаем того факта, что некоторые сорта, запаздывающие в созревании на 2—3 дня, хотя бы в сравнении с 062, иногда могут давать урожай выше и лучшего качества, чем 062, но это бывает в виде исключения, и самое повышение урожая незначительно. Но чем же все-таки определяются эти исключения?

Количество зерен в 20 колосьях и их абсолютный вес в зависимости

Посев	Состояние развития растений к моменту засухи	Число зерен	Вес в граммах	Вес 1000 зерен в граммах	Состояние развития растений к моменту засухи	Число зерен	Вес в граммах	Вес 1000 зерен в граммах
1	2	3	4	5	6	7	8	9
27/III	Стеблевание	264	7.0	26.5	Стеблевание	213	6.6	31.0
	Колошение	269	6.4	23.8	Начало колошения	202	5.9	29.2
	Молочная спелость	379	7.1	18.7	Начало молочной спелости	383	8.7	22.7
Контроль		374	10.4	27.8		401	13.8	34.6
17/IV	Начало стеблевания	383	7.6	19.6	Кущение	327	8.2	25.1
	Стеблевание	81	1.7	21.0	Стеблевание	88	1.8	20.4
	Цветение, молочная спелость	263	3.5	13.3	Цветение, молочная спелость	313	4.8	15.3
Контроль		365	6.9	18.9		470	10.1	21.5

Таблица

Накопление урожая зерна разными сортами пшеницы в зависимости от времени колошения

№ п. п.	Сорт	Вариант	Дата колошения	Урожай и абс. вес в граммах	Даты взятых проб по 0.75 м²					Урожай на 10 м²
					20/VI	26/VI	2/VII	8/VII	15/VII	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1426/1	Яровиз.	9/VI	Урожай	20.0	64.9	101.8	114.6	—	1050
				Абс. вес	8.5	23.1	38.4	41.6	—	—
		Контр.	11/VI	Урожай	7.2	40.6	88.1	91.1	93.7	931
				Абс. вес	5.1	18.5	31.2	37.4	38.4	—
2	9/2	Яровиз.	10/VI	Урожай	11.8	43.3	84.9	95.2	—	979
				Абс. вес	5.8	16.4	28.5	35.1	—	—
		Контр.	13/VI	Урожай	3.1	14.8	41.1	63.1	65.4	600
				Абс. вес	2.6	10.6	22.5	30.1	31.2	—
3	0/0	Яровиз.	10/VI	Урожай	12.5	33.5	86.2	88.2	—	801
				Абс. вес	4.1	15.7	26.3	28.4	—	—
		Контр.	11/VI	Урожай	4.4	20.6	61.6	78.0	—	691
				Абс. вес	2.9	12.9	23.6	27.4	—	—

Из работ по изучению корневых систем у хлебов известно, что сорта, задерживающиеся на первых этапах своего развития, имеют более мощную и глубже проникающую в почву корневую систему. Об этом говорит Писарев (1922 г.), и Кравцов (1926 г.) подтверждает исследования Писарева. Работами Ротмистрова (1927 г.) установлено, что озимые пшеницы имеют корневую систему, несравненно глубже проникающую в почву и большую в диаметре, чем яровые. Как известно, озимые пшеницы больше задерживаюгся на стадии яровизации. Из данных вышеуказанных авторов нельзя сделать вывода о зависимости мощности развития корней от продолжительности стадии яровизации, так как для этого нужны специальные исследования, но они определенно подтверждают

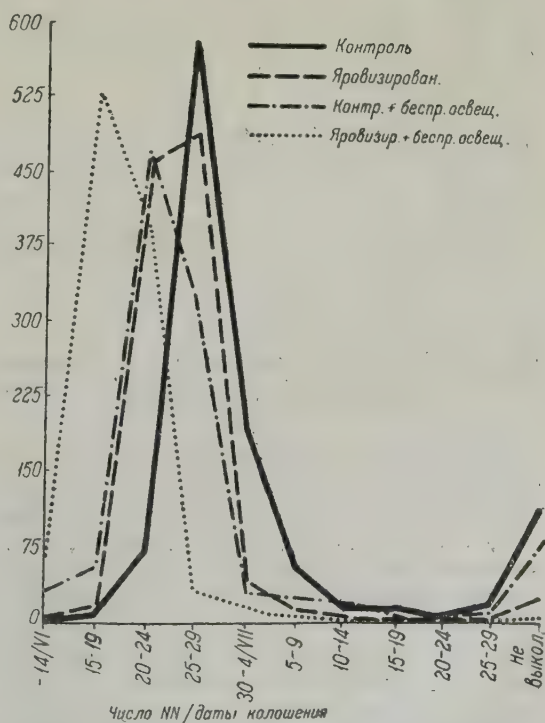
Таблица 3

от засухи в разные периоды развития сортов яровой пшеницы

Состояние развития растений к моменту засухи	Число зерен	Вес в граммах	Вес 1000 зерен в граммах	Состояние развития растений к моменту засухи	Число зерен	Вес в граммах	Вес 1000 зерен в граммах
10	11	12	13	14	15	16	17
Стеблевание	37,1	9,7	26,1	Стеблевание	245	8,4	34,2
Начало колошения	279	7,1	25,2	Колошение	265	7,4	27,9
Молочная спелость	397	7,3	18,4	Молочная спелость	339	7,8	23,0
	414	11,3	23,7		344	10,8	31,4
Начало стеблевания	387	8,8	22,7	Кущение	397	10,2	25,7
Стеблевание	160	3,4	21,2	Стеблевание	33	0,8	24,0
Цветение, молочная спелость	320	4,9	15,0	Цветение, молочная спелость	346	6,1	17,6
	449	9,4	20,9		406	10,6	26,1

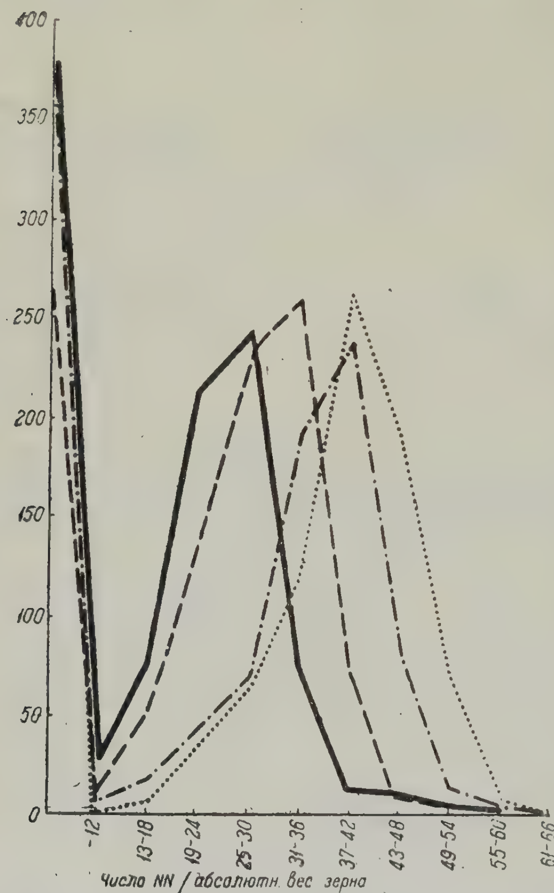
факт различия сортов по корневой системе. На это указывают Модестов (1915 г.), Кузьменко (1930 г.), Пушкарев (1925 г.) и другие исследователи. Отсюда совершенно ясно, что сорт, имеющий более мощную корневую систему и на 2—3 дня длиннее вегетационный период, чем сорт, например, 062, при недостатке влаги в верхних горизонтах и при достаточном количестве ее в более глубоких слоях, может оказаться в лучших условиях и дать более высокий урожай, чем сорт 062. В другом случае запаздывающие в развитии сорта могут быть более продуктивными только при наличии особо благоприятных условий влаги и температуры в период налива. Но такие условия для засушливой степи — редкое исключение. Поэтому скороспелость сорта является важнейшим условием получения высоких урожаев.

Как известно, скороспелость сортов бывает разная. По отношению к принятому нами стандарту 062 один сорт может быть более скороспелым на 2—3 дня, а другой на 7—8 дней. Какой из этих двух сортов будет иметь преимущества перед 062? В изложенном нами опыте был скороспелый сорт Экстра-Прелюд № 180, который на нормальном дне колосился даже на 10 дней раньше, чем 062, и на 15 дней раньше созрел, но зато



Фиг. 3. Длина вегетационного периода сортов яровой пшеницы в зависимости от условий развития.

урожай он дал меньший. В полевых опытах у нас был сорт Новинка, выколосившийся на 5 дней и созревший на 6 дней раньше 062, но урожай на площади в 10 м² от Новинки получен 548 г, а от 062—959 г. Разница большая и не в пользу скороспелости Новинки. В чем же дело? Наблюдение за очень скороспелыми сортами показывает, что они дают пониженный урожай вегетативной массы, большое значение которой в создании урожая зерна бесспорно. И Новинка, а также и № 180 по продуктивности надземной массы значительно уступают 062. Кроме того, если мы обратим внимание на табл. 2, то увидим, что урожай контролей на беспрерывном освещении ниже, чем на нормальном дне. А такие сорта, как 062 и особенно 0274, резко реагируют на добавочный свет и в полевых условиях дают повышенный урожай, именно на беспрерывном освещении. Причиной этого является то, что в поле к концу вегетации в почве почти всегда бывает недостаток влаги, и растения, развивающиеся на беспрерывном дне, быстрее созревают, а поэтому в меньшей мере подвергаются действию неблагоприятных условий и дают повышенный урожай. В нашем вегетационном опыте влаги в почве было все время достаточно, а поэтому растения нормального дня не только не страдали, а, наоборот, затягивая вегетационный период, создавали больше вегетативной массы и повышенный урожай зерна. Из этого следует, что важным условием высокой продуктивности сорта является сочетание его скороспелости с достаточным развитием и надземной массы.



Фиг. 4. Абсолютный вес зерна сортов яровой пшеницы в зависимости от условий развития. (Обозначения см. на фиг. 3.)

Кроме состояния развития растений к моменту засухи большое значение имеет в их засухоустойчивости и так называемая «закалка», т. е. подготовленность растения противостоять засухе. Исходя из того, что в развитие растения на одной и той же стадии могут включаться относительно разные внешние условия, акад. Т. Д. Лысенко (1934 г.) говорит, «...что у растений одного и того же генотипа могут развиться и относительно разные качества, свойства и признаки». Рассматривая с этой точки зрения засухоустойчивость растений, нужно признать, что развитие ее может быть также относительно разным. При этом различия в засухоустойчивости могут быть настолько большими, что сорта по этому признаку даже меняются местами. Это в значительной мере является и причиной известных практике сельскохозяйственного производства случаев, когда в зависимости от предшествующих засухе условий посевы хлебов повреждаются по-разному, и те из них, которые дают худшие виды на урожай, в действительности оказываются лучшими, и наоборот.

Известно, что достаточное количество воды в почве, при нормальном ходе остальных условий внешней среды, определяет интенсивный рост растений. При этом образуется большая вегетативная масса, большая испаряющая поверхность; корневая система у них развивается также больше, чем у растений с пониженной влажностью. В связи с этим они по-иному относятся к неблагоприятным условиям и в частности к засухе, сравнительно с растениями, выращенными при недостаточном водоснабжении. В опытах Кокиной (1925—1927 гг.), например, растения с оптимальной влажностью почвы при засухе имели недостаток влаги при 7% доступной воды, а при 4% уже появлялись первые признаки завядания нижних листьев; растения минимальной влажности имели недостаток воды при 2—3%, а завядание наступало около 1% доступной воды. В нашем опыте с яровой пшеницей Melanopus 0122 и Milturum 0274 также была отмечена более высокая устойчивость растений с пониженной влажностью.

На ряду с влажностью почвы большое значение имеет в развитии засухоустойчивости и фактор температуры. Высокая температура, как и пониженная влажность, по нашим наблюдениям, является условием развития повышенной засухоустойчивости растений. Эта роль температуры особенно показательно выступает на примере 1934 г., когда с весны она нарастала до напряженности, характерной для засухи, постепенно, но все время поддерживалась на особо высоком уровне. Было также и мало осадков. В общем по напряженности метеорологических факторов засуха в 1934 г. была суровая. Однако растения хлебов были настолько засухоустойчивыми, что повреждались сравнительно мало, и результаты урожаев были около средних и средние. В нашем опыте яровая пшеница 0274, выращенная в теплице, была более устойчива к почвенной засухе, чем выращенная под сеткой при вегетационном домике. Различия в условиях выращивания относились в основном за счет температуры. Температура в теплице все время была выше на 8°С. И из приведенных данных видно, что, независимо от влажности почвы, растения, выращенные под сеткой, погибли совершенно, а выращенные в теплице дали урожай, но сильно пониженный.

Таблица 5

Засухоустойчивость растений яровой пшеницы 0.274, выращенных при разных условиях температуры

Условия выращивания	Влажность почвы в %	Состояние развития перед засухой	Урожай зерна в граммах на сосуд
В теплице	30	Колошение	0.32
	18	Цветение	0.29
Под сеткой	30	Стеблевание	Погибли
	18	Колошение	

Какие же изменения претерпевает растение в зависимости от условий, вызывающих создание большей или меньшей устойчивости его к засухе. Заленский (1904 г.), исходя из того, что отдельные листья одного и того же растения развиваются в разных условиях, и что эти условия по-разному влияют на их развитие, доказал на большом материале, что, чем выше расположен на стебле данный лист, тем более резко выражены в нем элементы ксероморфного строения (опушенность, мелкоклеточность структуры листа, большая иннервация, большое количество механических тканей, повышенное осмотическое давление). Позже (1923 г.) он указал на повышенную испаряемость верхних листьев с единицы площади. Им было также отмечено и то, что скорость прироста механических

тканей, повышенное осмотическое давление). Позже (1923 г.) он указал на повышенную испаряемость верхних листьев с единицы площади. Им было также отмечено и то, что скорость прироста механических тканей на единицу площади листа больше у растений сухих местностей, чем влажных.

На роль условий внешней среды в создании различий в строении тела растений и в протекании физиологических процессов указывают данные многих экспериментальных работ. Так, по данным Туманова (1926 г.), подсолнечник и фасоль, выращенные при пониженной влажности почвы, имеют мелкоклеточную структуру и более устойчивы к завяданию.

В опытах Васильева (1929 г.) наблюдалось значительное варьирование длины устьиц у пшениц, в зависимости от условий влажности почвы, причем устьица были заметно укороченными у растений пониженной влажности. Колош (1933 г.), исследуя размер клеток некоторых сортов яровой пшеницы, в зависимости от минерального питания, нашел, что азотистое удобрение дает более крупноклеточные и меньшей засухоустойчивости растения, чем фосфорное и калийное. На значение питательной среды в создании структурных различий в строении тела растений указывает и Туманов (1926 г.). По его данным недостаток питательных веществ в почве обусловливает и меньший рост клеток. Он же в последующей своей работе (1929 г.) показал, что развитие засухоустойчивости растений в значительной мере зависит и от условий освещения растения. В его опыте «теневые растения овса были менее выносливы к почвенной засухе, чем световые». А. Кузьменко (1930 г.), изучая причины полегания озимой пшеницы в мае 1930 г., пришел к выводу, что главными условиями, определившими полегание, была теплая облачная весна и дожди. Проведенные им анатомические исследования показали, что полегшие растения в своем строении имели значительно менее развитые элементы механической устойчивости, т. е. они были менее ксероморфными, чем растения неполегшие. Отсюда следует полагать, что и пониженная засухоустойчивость теневых растений овса в опытах Туманова объясняется этими же причинами.

Физиологические исследования растений, выращенных на почвах различной влажности, показали. что чем ниже влажность, тем больше в них содержится растворимых углеводов (Iljin, 1929 г.). На примере увядающих пшениц это подтверждено Васильевым (1931 г.). Рихтер (1927 г) показал, что в тканях пшеницы, с повышением содержания сахаров, нарастает осмотическое давление. А так как растениям с повышенным осмотическим давлением соответствует более высокий предел обезвоживания при завядании, то они в меньшей мере страдают от засухи.

На ряду с изменением осмотически действующего комплекса, в зависимости от условий выращивания, изменяется процент связанной воды. По данным Лебединцевой (1930 г.) ксерофитные растения содержаг связанной воды больше, чем мезофитные. Нарастание количества связанной воды в растениях пшеницы во время засухи констатировал и Новиков (1931 г.), причем в его опытах засухоустойчивые пшеницы давали повышенное нарастание содержания связанной воды, удаляя этим самым момент коагуляции плазмы больше, чем незасухоустойчивые.

Кроме приведенных данных, характеризующих повышение засухоустойчивости, в литературе есть ряд указаний и на другие физиологические признаки с этой точки зрения, имеющие немаловажное значение. Однако останавливаться на их перечислении нет надобности, так как по всей вероятности они не все еще выявлены. Приведенных же данных вполне достаточно для суждения о характере претерпеваемых растением изменений в процессе развития его засухоустойчивости. Излагая литературные данные вышеупомянутых авторов, мы совершенно не склонны думать, что всегда и при всяких условиях повышенное содержание, например, углеводов, или другие признаки, являются показателем и более высокой засухоустойчивости растений. Ведь состояние развития в этом играет

большую роль, и, не учитывая его, а ориентируясь только хотя бы на количество углеводов, мы можем притти к совершенно другому выводу об их значении в засухоустойчивости. Наконец, мы еще плохо знаем взаимообусловленность физиологических процессов в растении при разных условиях развития; к примеру взять хотя бы физиологически связанную воду. Лебединцева говорит, что эта вода зависит, главным образом, от веществ, растворенных в клеточном соку, но, как известно, она же зависит и от коллоидного комплекса. Поэтому при всяких ли внешних условиях будет относительно одинакова значимость связанной воды, как показателя засухоустойчивости? Мы думаем, что нет, не при всяких условиях. Отсюда и понятно, что физиологические признаки не могут быть непосредственно использованы для оценки сортов.

Отсутствие глубоких аналитических данных о целой системе физиологических процессов в их динамике не является решающим в познании развития свойства засухоустойчивости. Такое знание растения, бесспорно, помогло бы нам конкретнее уяснить частности этого свойства. Однако имеющиеся уже данные позволяют принципиально решить, что засухоустойчивость есть развивающееся свойство растений. Выражение этого свойства зависит от всех факторов внешней среды, влияющих на рост клеток тканей растительного организма. Суровые условия роста: недостаточное водоснабжение, высокая температура, большая солнечная радиация, недостаток питательных веществ и др., снижая энергию роста клеток, обусловливают ксероморфное строение тела растения и другое количественное и качественное выражение отдельных физиологических процессов. В самом деле, ведь рост растения связан с ростом клеток. Чем быстрее растут и делятся клетки, тем больше бывает рост всего растения. Но чтобы клетка могла увеличиваться в объеме и делиться, нужны питательная среда и другие определенные условия. Л. Бреславец (1930 г.) считает, что к числу внешних факторов, обусловливающих деление клеток, которое, на ряду с их ростом, является моментом роста и целого растения, «. . .принадлежит прежде всего температура, изменение которой может ускорять или замедлять деление клетки». На примере роста целого растения мы знаем, что не только температура, но и свет, влага и другие факторы в зависимости от напряженности их по-разному влияют на рост. Так, например, в период вегетации хлебов напряженность температуры, характерная для засушливых условий, задерживает их рост. В этом же направлении действуют и свет большой силы, и недостаток влаги. И если с этой точки зрения рассматривать данные Заленского (1904 г.) и других авторов о том, что, чем выше на стебле расположен лист, тем больше выражены в нем элементы ксероморфного строения, то становится понятным, что условием, определяющим именно такое строение растительного организма, является постоянное нарастание с весны температуры, освещения и других факторов. Соответственно этому возрастает обезвоженность растущих зон, уменьшается рост клеток, увеличивается осмотическое давление, изменяются и другие признаки. Отсюда и явление так называемой закалки растений к засухе которое заключается в том, что они, вследствие хотя бы недостатка почвенной влаги, пребывают в состоянии угнетенного роста клеток и в нарастающих частях отдельных органов получают более выраженную ксерофильность.

Вот почему предварительное увядание растений повышает их засухоустойчивость (Туманов, 1926 г.), а один и тот же лист, с удалением от центральной части к периферии, имеет больше элементов механической устойчивости (Заленский, 1904 г.).

Засухоустойчивость, приобретенная растением под действием какого-либо фактора или целого комплекса факторов внешней среды, не остается такой же с изменением условий. Новые условия создают иной характер строения растения и другую его засухоустойчивость. И если, например, часть подопытных растений с высокой влажностью почвы перевести в условия пониженной влажности, то устойчивость их, сравнительно с контрольными растениями, будет нарастать.

Если же через некоторое время восстановить для них первоначальный водный режим почвы, то приобретенная ими устойчивость частично теряется, и они в этом отношении приближаются к своему контролю, т. е. к растениям, выращиваемым все время при повышенной влажности.

Развитие устойчивой структуры тела растения в большой мере зависит от состояния его роста. Энергия же роста на разных стадиях развития бывает разная. И, как известно, у хлебов наибольший рост массы наблюдается в первую половину периода стеблевания, когда бывает максимальное разрастание клеток междоузлий стебля. Этому же периоду развития соответствует и наиболее высокая энергия фотосинтетической деятельности. Из литературных данных по анатомо-физиологическому исследованию отдельных органов растений известно, что ксерофильное строение развивается более интенсивно в молодых, с повышенной энергией фотосинтеза и роста, частях. Поэтому есть основание предполагать, что и наиболее выраженное ксерофильное строение целого организма должно создаваться, при наличии соответствующих условий, в период его максимального роста. Если это так, а в этом у нас сомнения нет, то различие сортов по длине даже только первой стадии, естественно, обусловливает и разновременное наступление у них не только максимального роста, но и энергии роста на всех стадиях развития растений, а отсюда и разную способность их создавать ксерофильное строение своего тела при соответствующих условиях и разную засухоустойчивость. Такое соотношение роста, развития сортов и способности развивать бóльшую или меньшую засухоустойчивость показывает, что элементы ксерофильности характеризуют собой не засухоустойчивость, а состояние развития растения при определенных внешних условиях. Несомненно, что мелкоклетное строение, повышенное содержание растворимых форм углеводов, относительно повышенная энергия ассимиляции, транспирации и др., имеют большое значение в борьбе растения с засухой, но они являются не причиной повышенной засухоустойчивости, а следствием специфического индивидуального развития организма при определенных условиях внешней среды. Отсюда и значимость их как показателей засухоустойчивости, в зависимости от состояния развития растения, выступает по-разному. И если Тихонов (1930 г.) отмечает сортовые различия у пшениц разной засухоустойчивости по количеству моносахаридов, то Васильев (1931 г.) этого не наблюдал. То же можно сказать и о других физиологических признаках, которые часто рассматриваются как показатели засухоустойчивости сортов.

Единственно приемлемый показатель засухоустойчивости сорта есть урожайность его после засухи в тот период развития, в котором он чаще всего подвергается действию засухи (почвенной или воздушной) в данном районе. Урожайность сорта в засушливых условиях, доказывая способность его использовать внешнюю обстановку, характеризует и его засухоустойчивость.

Одесса
1938 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аццы Д. Сельскохозяйственная экология. 1932, стр. 58.
2. Бреславец Л. Введение в цитологию. 1930, стр. 84.
3. Васильев И. М. Исследование над засухоустойчивостью у пшениц. «Труды по прикладной ботанике и селекции». 1929. Т. 22, вып. 1, стр. 147—218.
4. Васильев И. М. Влияние засухи на превращение углеводов в пшеницах. «Труды по прикладной ботанике и селекции». 1931. Т. 27, вып. 15, стр. 47, 69.
5. Заленский Р. Г. Влияние влажности почвы на растения в различные периоды роста. — «Вестник оп. дела Сред.-Черноземн. области», 1922, январь—декабрь, стр. 45—67.
6. Заленский В. Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений. — Известия Киевского Политехнического института, 1904, кн. 1, стр. 26—125.
7. Заленский В. О величине транспирации верхних и нижних листьев растений.— Известия Саратовского с.-х. института. 1923. Т. I, стр. 15.

8. Кишков В. В. Различные количества влаги в различные периоды жизни растений. Отчет Везенчукской с.-х. оп. станции. 1914, вып. 5, стр. 160.
9. Кондо И. Н. О влиянии внешних условий и фаз развития на устойчивость растений к почвенной засухе. «Труды по прикладной ботанике и селекции». 1931. Т. 27, вып. 5, стр. 139 и 152.
10. Колоша И. Л. Вплив мінеральних добрив на врожай деяких сортів ярої пшениці та їх посухотривалість, за умов посухи грунту. Наукові записки з Цукрової Промисловості. 1933, кн. 33, стр. 35, 51, 76.
11. Кокина С. И. К вопросу о влиянии влажности почвы на растение. Известия Главного Ботанического сада. 1927. Т. 26.
12. Кузменко А. А. Кардинальні межі вогности грунту для розвитку сортів пшениці. — Труди Українського інституту прикладної ботаніки. 1930. Т. I, стр. 34.
13. Кузменко А. А. Про полягання озимини та способи боротьби з ним. Оттиск из Трудов Украинского института прикладной ботаники. 1930, стр. 11—18.
14. Кравцов М. Н. Опыты по изучению корневой системы яровой пшеницы. «Научно-Агрономический журнал», 1928, № 2, стр. 91.
15. Лысенко Т. Д. Физиология развития растений в селекционном деле. — «Семеноводство», 1934, № 2, стр. 46.
16. Лебединцева Е. В. Опыт изучения водоудерживающей способности растений в связи с их засухо- и морозоустойчивостью. «Труды по прикладной ботанике и селекции». 1930. Т. 23, вып. 2, стр. 1—30.
17. Модестов А. П. Корневые системы травянистых растений. 1915, стр. 48.
18. Молибога А. Я. Влияние высыхания и увлажнения почвы в различные периоды вегетации на рост и урожай хлебных злаков. «Труды по прикладной ботанике и селекции». 1927. Т. 17, вып. 2, стр. 183—202.
19. Новиков В. А. Исследование над засухоустойчивостью растений. — Журнал опытной агрономии Юго-Востока. 1931. Т. 9, вып. 2, стр. 73—82.
20. Пушкарев Н. И. Методы исследования корневой системы в монолитах и в естественных условиях. — Известия по опытному делу Дона и Северного Кавказа. 1920, № 7, стр. 322.
21. Ротмистров В. Г. Корневая система, 1927, стр. 18, 20 и 21.
22. Рихтер А. А. Физиологические основы засухоустойчивости растений юго-востока.— Журнал опытной агрономии юго-востока. 1927. Т. 3, вып. 2, стр. 3—16.
23. Тихонов В. М. Отношение растений к обезвоживанию и недостаточному водоснабжению. — Научно-агрономический журнал 1930, 7, № 2, стр. 99—122.
24. Туманов И. И. Завядание и засухоустойчивость. «Труды по прикладной ботанике и селекции». 1929. Т. 22, вып. 1, стр. 107—146.
25. Туманов И. И. Недостаточное водоснабжение и завядание растений, как средство повышения его засухоустойчивости. «Труды по прикладной ботанике и селекции», 1926. Т. 16, вып. 4, стр. 309—321.
26. Максимов Н. А. Новейшие течения в области прикладной физиологии растений. Достижения и перспективы в области прикладной ботаники, генетики и селекции. 1929, стр. 142.
27. Iljin W. S. Der Einflus der Standortsfeuchtigkeit auf den osmotischen Wert bei Pflanzen. Planta, 1929, 7. № 1, SS. 59—71.

О СОСТОЯНИИ РОСТОВЫХ ВЕЩЕСТВ, ИСКУССТВЕННО ВВЕДЕННЫХ В ЧЕРЕНКИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Д. А. Комиссаров

В последние годы выяснилось, что ростовые вещества (β-индолилуксусная кислота и др.) оказывают стимулирующее действие на корнеобразование и рост корней у черенков ряда древесных и кустарниковых растений [Hitchcock and Zimmerman (4), Cooper (1), Laibach (7), Комиссаров (15, 16), Гочолашвили и Максимов (19), Турецкая (20)].

При этих явлениях нередко можно было наблюдать усиленное разрастание тканей, особенно в нижней части черенков.

Естественно возникали вопросы: какие анатомические изменения происходят в тканях; как происходит заложение придаточных корней у черенков, не имеющих готовых корневых зачатков; какова судьба самих ростовых веществ,

искусственно введенных в черенки. Если ростовые вещества претерпевают изменения, то необходимо знать, что является причиною этого — простое ли химическое взаимодействие их с веществами, хотя бы и мертвых клеток тканей коры и листьев, или какие-то сложные процессы в живом растении. Все эти вопросы заслуживают изучения. Возможно, что результаты исследования будут иметь в дальнейшем некоторое значение при выяснении причин, обусловливающих отсутствие стимулирующего действия ростовых веществ на корнеобразование у черенков того или другого вида растения.

Анатомическое исследование гистологических реакций растений на действие ростовых веществ, в частности β-индолилуксусной кислоты, известно пока только по отношению к травянистым объектам — колеусу [Laibach (8)] и фасоли [Kraus, Brown и Hamner (6)]. Работы по изучению состояния ростовых веществ, искусственно введенных в черенки древесных и кустарниковых растений и вызываемых в связи с этим анатомических изменений, нам неизвестны. Мы сделали попытку выяснить эти вопросы. Работа проводилась в ЦНИИЛХ в 1936 г. под руководством проф. Л. А. Иванова.

Краткое сообщение о полученных результатах было сделано в нашей статье о применении ростовых веществ для повышения укореняемости черенков древесных и кустарниковых растений [Комиссаров (15)]. Здесь дается подробное описание методики работы и полученных результатов.

1. О состоянии ростовых веществ, искусственно введенных в черенки

Методика работы

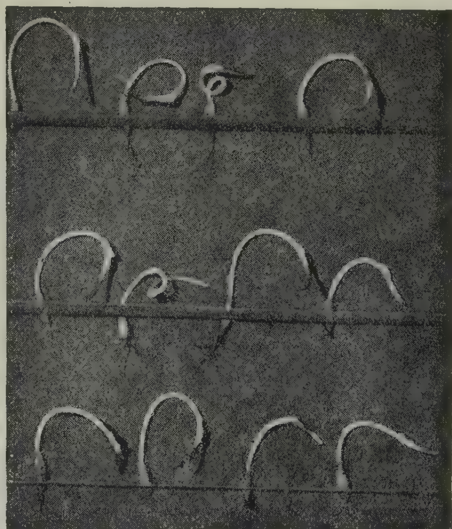
Получение ростового вещества (ауксина) из кукурузной муки. В описываемых ниже опытах в качестве ростовых веществ употреблялись β-индолилуксусная кислота и ауксин из кукурузной муки. Laibach (9) выяснил, что ростовое вещество из кукурузной муки по своему физиологическому действию на растения подобно ауксинам из мочи. Это ростовое вещество Laibach получал из клейковины кукурузной муки следующим способом: клейковина настаивалась 2 часа с двойным количеством спирта (неизвестной концентрации). Эта операция повторялась два раза. Из полученных вытяжек спирт отгонялся, а остаток растирался с ланолином в пасту. Необходимо отметить, что полученный таким способом препарат ростового вещества содержит много посторонних примесей и потому может применяться только в виде пасты.

Для получения водного раствора, которым более удобно производить обработку черенков, такой препарат мало пригоден. Нам удалось приготовить водные растворы препарата ауксина из кукурузной муки; эти растворы обладали достаточно высокой активностью и содержали в себе сравнительно небольшое количество посторонних примесей. Они были изготовлены следующим способом:[1] 250 г кукурузной муки хорошо размешиваются с 800 мл дестиллированной воды (температура 18—20° C) и настаиваются, при взбалтывании через некоторые промежутки времени, в течение 24 часов (температура 18—20° C). После этого вытяжка хорошо отжимается в мешочке из плотного полотна и сливается в высокий стакан для отстаивания крахмала (отстаивание происходит в течение 12—15 часов в прохладном месте). Раствор (около 600 мл) сливается сифоном и выпаривается в фарфоровой чашке на водяной бане до получения сиропа, объем которого приблизительно равен 50 мл. Раствор во время выпаривания перемешивается для избежания присыхания его к стенкам чашки. Сироп переносится в эрленмейеровскую колбу на 250 мл, хорошо смешивается со 100 мл 96% спирта и настаивается около 12 часов. Спиртовая вытяжка фильтруется через складча-

---

[1] Предварительное сообщение об этом способе было сделано в 1936 г. [Комиссаров (15)]; здесь дается более подробное описание.

тый фильтр. Осадок с фильтра переносится обратно в колбу, размешивается с 10 мл воды и еще раз 3—4 часа настаивается со 100 мл 96% спирта. Обе спиртовые вытяжки соединяются вместе, спирт полностью отгоняется на водяной бане. Жидкий остаток около 25 мл разбавляется 50 мл воды, подкисляется 10 мл 1-н. соляной кислоты и 4—5 раз экстрагируется в цилиндрической делительной воронке эфиром, каждый раз со 100 мл. Из полученной эфирной вытяжки, предварительно высушенной безводным сернокислым натрием, эфир отгоняется, а остаток около 0.2—0.5 мл растворяется (там же) в небольшом количестве 96% спирта (10 мл). В таком виде препарат может сохраняться 2—3 месяца, не теряя своей активности. Перед употреблением препарата к спиртовому раствору его прибавляется 1—2 мл воды, и спирт осторожно выпаривают на водяной бане, не допуская подсыхания остатка. Остаток растворяется в 25 мл теплой воды и фильтруется. Раствор с ростовым веществом становится совершенно прозрачным, окрашенным в слабый желто-оранжевый цвет, и имеет сильно кислую реакцию (pH = 3.5—4.0). Прибавлением нескольких капель 5% раствора двууглекислой соды его можно доводить до слабокислой, нейтральной и даже слабощелочной реакции с pH около 7.2. При слабокислой реакции раствора (pH = 6.8) активность препарата (в виде ланолиновой пасты) во время действия на проростки овса и конских бобов была лишь немного выше, чем при нейтральной и слабощелочной реакции.[1] [Это свойство ростовых веществ сохранять свою активность при различной величине pH, от кислой до слабощелочной реакции, имеет важное значение. Оно позволяет применять ростовые вещества для обработки целых растений и черенков при том значении pH, которое является более благоприятным для жизнедеятельности растения].



Фиг. 1. Изгибы проростков овса через 24 часа после наложения на одну сторону ланолиновой пасты с ауксином из кукурузной муки.

Количество неочищенного ауксина, полученное из 250 г кукурузной муки и растворенное в 25 мл воды, мы условно принимаем за 2-н. концентрацию. Если одну часть такого раствора тщательно смешать с двумя весовыми частями чистого ланолина, то полученная паста при наложении на одну сторону молодых целых проростков овса (длина 15—20 мм) вызывает у последних (в темном термостате) при 21—22° С через 24 часа отрицательные углы изгибов до 360° и более (фиг. 2). Такой же величины отрицательные углы изгибов получаются у 10-дневных проростков конских бобов через 36—48 часов (при слабом рассеянном дневном свете) при наложении пасты на одну сторону стебля около верхушки (фиг. 2). Для обработки черенков такой исходный 2-н. раствор можно разбавить водой в 2—4 раза.

В процессе разработки методики получения ростового вещества из кукурузной муки мы выяснили, что его можно также извлекать и при непосредственном настаивании сухой муки в 96% спирте (без предварительного намачивания в воде), причем количество ростового вещества в этом случае получается такое же, как и при настаивании муки в чистой воде.

---

[1] В недавно опубликованной работе Zimmerman и Hitchcock (5) выяснили также, что синтетические соли натрия и калия β-индолилуксусной и α-нафталинуксусной кислот и др. почти одинаково активны, как и сами кислоты, причем соли оказались более растворимы в воде и менее токсичны при повышенных концентрациях, чем кислоты.

Акад. Н. Г. Холодный (18) в своей работе о роли гормонов при прорастании семени указывает, что ростовой гормон в воздушносухих зерновках не содержится, так как он не извлекается 96% спиртом. По утверждению Холодного, гормон образуется в клетках эндосперма, а именно: в крахмалоносной ткани, только после намачивания зерновок в воде.

Автор предполагает, что образование ростового вещества в эндосперме представляет процесс ферментативного характера, и что действующий в этом процессе фермент принадлежит к числу гидролизующих.

При намачивании эндосперма водою этот фермент действует на поверхность крахмальных зерен, и реакция образования ростового вещества будто бы связана с процессом гидролитического расщепления крахмала, причем гормонообразовательный процесс рассматривается как обратимый: ростовое вещество, образовавшееся в эндосперме после проникновения туда воды, снова исчезает, как только вода будет удалена из семени высушиванием.

Далее, на основании того факта, что ростовой гормон эндосперма жадно поглощается тронувшимся в рост зародышем, автор предполагает, что это вещество играет важную физиологическую роль в прорастании и предлагает присвоить этому веществу особое наименование гормона прорастания или бластанина.

О выводах акад. Н. Г. Холодного мы считаем здесь уместным высказать некоторые замечания.

Прежде всего мы не можем согласиться с тем выводом, что в воздушносухом эндосперме зерновок злаков ростовой гормон не содержится.

Как уже указывалось выше, нам удавалось ростовое вещество извлекать 96% спиртом из воздушносухой кукурузной муки. Этот факт свидетельствует о том, что еще до намачивания водою эндосперм кукурузной зерновки содержит значительное количество ростового вещества. По всей вероятности оно там откладывается еще в процессе формирования эндосперма.

Так как ростовое вещество содержится в эндосперме уже до намачивания водою, этим отрицается так называемая обратимость процесса образования его: ростовое вещество в эндосперме после смачивания не образуется, ибо оно уже было там раньше, и не исчезает после нового высушивания — оно может быть извлечено 96% спиртом после тонкого измельчения эндосперма (но не из грубых кусочков эндосперма, как делал Н. Г. Холодный).

Вместе с этим становится излишней и гипотеза об образовании ростового вещества, благодаря работе гидролитического фермента на поверхности крахмальных зерен.

Исходя из того, что нам удавалось извлекать ростовое вещество 96% спиртом из воздушносухой кукурузной муки, а Laibach извлекал его спиртом из готовой клейковины кукурузной муки, можно предполагать, что ростовое вещество в эндосперме находится в тесной связи с белковыми и, быть может, с другими веществами, но не с крахмалом. Разница в результатах опытов наших и акад. Холодного объясняется, вероятно, тем, что названный исследователь извлекал ростовое вещество 96% спиртом из воздушносухих ц е л ы х з е р н о в о к и л и и з г р у б ы х к у с о ч к о в, на которые они разрезались. Вполне естественно, что при таких условиях невозможно было обнаружить ростовое вещество в сухом эндосперме: будучи связанным с другими веществами и находясь в неблагоприятных условиях для передвижения, оно не могло диффундировать в 96% спирт в достаточном количестве. Мы выяснили, что степень измельчения сухих кукурузных зерновок при извлечении 96% спиртом ростового вещества имеет большое значение.

Зерновки, размолотые в тонкую муку, дают в 7—10 раз большее количество ростового вещества, чем груборазмолотые. Однако мы предпочитаем извлекать ростовое вещество из кукурузной муки с предварительным получением водной вытяжки, так как при непосредственном настаивании сухой муки в 96% спирте дальнейшие операции по извлечению ростового вещества из спиртовой

вытяжки несколько труднее, чем из водной, и препарат получается с большим количеством посторонних примесей. Роль воды при намачивании семени заключается вероятно в том, что в ее присутствии имевшееся в семени ростовое вещество попадает в условия, благоприятные для передвижения и извлечения наружу при измельчении эндосперма. В тканях зародыша, по мере развития, ростовое вещество подвергается глубокому изменению.

Происходит ли при этом усвоение ростового вещества зародышем, или разрушение иного характера, пока это остается совершенно невыясненным. Установленный Н. Г. Холодным факт, что прорастание семени сопровождается потреблением ростового вещества, еще не может служить убедительным доказательством безусловной необходимости его (ростового вещества) в этом процессе. Во всяком случае следует иметь в виду, что первый импульс клетки прорастающих почек клубня картофеля получают не от ростового вещества, так как последнее в активной форме содержится в кожуре клубней и в период покоя [Boysen-Jensen (14)].



Фиг. 2. Конские бобы (слева направо). 1-й горшок — на одну сторону, около середины стебля наложена ланолиновая паста с ауксином из кукурузной муки; 2-й горшок — паста наложена около верхушки стебля: на низком растении паста — 1 норм.; на высоком $^1/_2$ норм.; 3-й горшок — левое растение смазано пастой с водой, правое без пасты.

(Сфотографировано через 48 часов после наложения пасты.)

Далее, если принять во внимание, что по своим химическим свойствам (отношение к растворителям и температуре) и по физиологическому действию на растения ростовое вещество из эндосперма зерновок кукурузы и других злаков сходно с ауксинами из мочи, то становится очевидным, что давать этому ростовому веществу специальное обозначение гормона прорастания — бластанина, вряд ли необходимо.

Обратное извлечение ростовых веществ, введенных в летние черенки. Исследование состояния ростовых веществ, искусственно введенных в черенки, удобно было бы производить, пользуясь микрохимическими цветными реакциями на эти вещества.

К сожалению, такие реакции на ростовые вещества, в частности на β-индолилуксусную кислоту, неизвестны. Поэтому нам пришлось прибегнуть к извлечению ростовых веществ из черенков. Вследствие того, что количество введенной в черенки β-индолилуксусной кислоты было весьма незначительно (2 мг на 20 черенков), ее возможно было извлечь только в неочищенном виде.

Для этого мы разработали следующий способ:

а) Извлечение ростовых веществ из листьев черенков. Листья (40 шт. — около 20 г), снятые с 20 черенков (*Salix viminalis*), обработанных 20 мл 0.01% раствором β-индолилуксусной кислоты, или 20 мл 1-н. раствора ауксина из кукурузной муки,[1] тщательно растираются в фарфоровой ступке в тонкую однородную кашицу. Последняя размешивается с 40 мл воды, подкисленной 2—3 мл 1/1 н. HCl, и переносится в делительную воронку. Ростовое вещество вместе с пигментами экстрагируется 6—8 раз эфиром (каждый раз 25—30 мл). Эфирная вытяжка с ростовым веществом доводится до щелочной реакции прибавлением нескольких миллилитров 5% раствора $NaHCO_3$ и экстраги-

---

[1] За 1-н. концентрацию здесь условно принято количество ауксина, полученное из 100 г кукурузной муки и растворенное в 20 мл воды.

руется 4 раза 1% раствором $NaHCO_3$ (каждый раз 50 мл). Ростовое вещество в виде соли натрия переходит в щелочную вытяжку. Последняя (около 200 мл) снова 1—2 раза экстрагируется эфиром для извлечения пигментов. После этого щелочная вытяжка доводится до кислой реакции прибавлением 1/1 н. HCl. Из кислого раствора ростовое вещество в форме кислоты извлекается эфиром (экстракция повторяется 4 раза, каждый раз с 50 мл). Эфирная вытяжка с ростовым веществом высушивается безводным Na_2SO_4, после чего сливается в другую колбу, и эфир отгоняется. Небольшой остаток содержит ростовое вещество, часть пигментов и некоторые другие примеси. Его растворяют в 5—10 мл 96% спирта, переливая в фарфоровую чашку; спирт осторожно выпаривается на водяной бане, не допуская присыхания остатка к стенкам. К остатку можно прибавить 0.2 мл воды и тщательно размешать с 0.4 г чистого безводного ланолина—полученная паста при испытаниях на проростках овса может разбавляться в 2, 4, 8 и 16 раз чистым ланолином.

Для сравнения готовится таким же способом контрольная паста, т. е. к 2 мг кристаллич. β-индолилуксусной кислоты, или количеству ауксина из 100 г кукурузной муки прибавляется 0.2 мл воды и растирается с 0.4 г чистого безводного ланолина.

б) Извлечение ростовых веществ из коры черенков. Обработанная ростовым веществом (β-индолилуксусной кислотой) или ауксином из кукурузной муки кора, снятая с 20 черенков *Salix viminalis*, растирается в тонкую кашицу с несколькими мл 1/1 н. HCl и спирта и настаивается с 50 мл 96% спирта в течение 12—15 часов. Спиртовая вытяжка сливается через фильтр. Кашица еще раз настаивается с 30 мл с 96% спирта в течение 3 час., после чего спиртовая вытяжка хорошо выжимается, фильтруется и присоединяется к первой. Спирт отгоняется на водяной бане. Остаток путем растворения в небольшом количестве воды (около 10 мл) и эфира (25—30 мл) переливается в делительную воронку, доводится до щелочной реакции прибавлением нескольких миллилитров 5% раствора $NaHCO_3$ и 4 раза экстрагируется 1% раствором $NaHCO_3$ (каждый раз с 25 мл). Ростовое вещество переходит в щелочную вытяжку. Последняя подкисляется 1/1 н. HCl и в дальнейшем обрабатывается так же, как и в случае извлечения ростового вещества из листьев.

Сравнительное испытание приготовленных препаратов на содержание ростового вещества производилось на целых молодых проростках овса по методу Laibach'а (10). Мерилом активности препаратов служила величина угла изгиба проростков, измеренная через 24 часа после наложения пасты на одну сторону проростка.

Так как в черенках до обработки ростовыми веществами могут присутствовать свои собственные, выделяемые либо листьями [Went (12)], или почками [Czaja (2), Zimmermann (11) и др.], то для выяснения этого из контрольных (необработанных) черенков также производилось выделение ростовых веществ вышеуказанными методами.

Забегая вперед, заметим здесь, что в опытах, проводимых в сентябре, ростовые вещества не удалось обнаружить ни в листьях, ни в коре, с покоящимися почками у черенков *Salix viminalis*, *Salix caprea*, *Populus nigra* и *Populus alba*. Безрезультатными оказались также и попытки извлечения ростовых веществ из листьев данных растений и методом Went'а (12), применявшимся при извлечении ризокалина (ростовое вещество, тождественное с ауксином) из листьев *Acalypha*. Повидимому, старые листья растений, употреблявшиеся в наших опытах, были неспособны продуцировать ростовые вещества.

В другой работе [Комиссаров (17)] мы выяснили, что молодые листья *Salix viminalis* и *Salix caprea* могут продуцировать ростовые вещества, но в весьма незначительных количествах.

По данным Zimmermann'а (11), покоящиеся почки древесных растений также не продуцируют ростовые вещества; появление последних связывается с развитием почек.

Результаты опытов

Прежде всего необходимо было выяснить — происходит ли изменение ростового вещества от простого взаимодействия с химическими веществами растертых листьев или коры черенков.

Для этого был поставлен следующий опыт с *Salix viminalis:*

1. Контроль. Свежие листья (40 шт. около 20 г) растирались в тонкую кашицу. Ростовое вещество не обнаружено.

2. Контроль. Листья черешками были поставлены в воду на 2 суток во влажную атмосферу под стеклянный колпак. В воде ростовое вещество не обнаружено.

3. Контроль. Свежая кора с почками с 10 черенков (около 10 г) растиралась в кашицу. Ростовое вещество не обнаружено.

4. Свежие листья растирались с 20 мл 0.01% раствора β-индолилуксусной кислоты. Обратно из смеси извлечено около 90—95% от первоначального количества.

5. Свежая кора растиралась с 20 мл 0.01% раствора β-индолилуксусной кислоты. Обратно из смеси через 12 часов [1] извлечено около 90% ростового вещества.

6. Свежие листья растирались с 20 мл 1/1 н. раствора ауксина из кукурузной муки. Обратно через 12 часов из смеси извлечено около 90—95% ростового вещества от первоначального количества.

7. Свежая кора растиралась с 20 мл 1/1 н. раствора ауксинов из кукурузной муки. Обратно из смеси извлечено около 90—95% ростового вещества от первоначального количества.

Этот опыт показывает, что контрольные листья и кора не содержат ростового вещества. Как β-индолилуксусная кислота, так и ауксины из кукурузной муки почти полностью извлекаются обратно из смеси с растертыми листьями или корой.

Следовательно, вещества мертвых клеток коры или листьев *Salix viminalis* сами по себе не вызывают каких-либо существенных изменений, связанных с потерей активности данных ростовых веществ.

Следующий опыт с *Salix viminalis* от 14 сентября 1936 г. был поставлен для выяснения того, что происходит с ростовым веществом после введения в живые черенки, остается ли оно в неизменном состоянии, или претерпевает глубокие изменения.

Черенки с четырьмя до половины обрезанными листьями обрабатывались водным раствором 0.005% β-индолилуксусной кислоты (по 1 мл на 1 черенок) и 1/1 н. раствором ауксина из кукурузной муки (1 мл на 1 черенок). Растворы были поглощены через 12 часов, после чего черенки стояли во влажном воздухе. Ростовое вещество извлекалось отдельно из коры и из листьев дважды: через 2 суток после поглощения и после образования корней (через 8 дней после поглощения растворов). После двух дней стояния в листьях обнаружено ауксинов из кукурузной муки около 40%, β-индолилуксусной кислоты около 60% от первоначального количества введенного в черенки.

В коре черенков не обнаружено ни то, ни другое вещество.

После укоренения черенков (после восьми дней стояния) то и другое вещество не было обнаружено ни в листьях, ни в коре черенков.

Черенки, обработанные β-индолилуксусной кислотой или ауксином из кукурузной муки, укоренились до 100%, контрольные до 50%. У контрольных черенков корни были слабые и только около нижнего конца черенка, а у черенков обработанных ростовым веществом, корни развились по всей поверхности черен-

---

[1] Этого времени достаточно для того, чтобы могли совершиться реакции ростовых веществ с веществами мертвых клеток.

ков от нижнего до верхнего конца. Результаты этого опыта показывают, что ростовое вещество, введенное в черенки в виде водного раствора через нижний конец, в значительных количествах поступает в листья и из последних, как показывают дальнейшие опыты, повидимому, через некоторое время может обратно передвигаться в кору, где оно подвергается изменению в процессе своего действия на клетки и ткани.

Ростовое вещество несомненно может проникать непосредственно в кору из проводящих сосудов через сердцевинные лучи, так как введенное в черенки без листьев оно также вызывает хорошее укоренение.

Следовательно, если ростовое вещество, например, β-индолилуксусная кислота, или ауксин из кукурузной муки, в тканях коры черенка претерпевают глубокие изменения, то причиной этого являются какие-то сложные процессы в живых клетках, а не простое химическое взаимодействие с веществами мертвых клеток (как это было доказано в предыдущем опыте).

Правда, против вывода о том, что ростовое вещество в коре живых черенков претерпевает изменения, можно сделать возражение, а именно: возможно, что поступившее в значительном количестве в листья ростовое вещество через 8 дней после поглощения могло в них подвергнуться изменениям; вследствие этого оно не могло в активном состоянии переместиться в кору; в последней ростового вещества поэтому было недостаточно для обнаружения. Однако такое возражение, как показывают результаты описываемого ниже опыта с *Populus alba* и *Salix viminalis* вряд ли можно признать убедительным.

Этот опыт был поставлен с целью выяснения того, в какой степени ростовые вещества, введенные в черенки в виде водного раствора через нижний конец, проникают в листья и переходят ли они из последних обратно в кору. Черенки вырезались по 10—11 см с двумя обрезанными до половины листьями из однолетних побегов. По внешнему виду листья были еще достаточно свежими. Пожелтение их началось через 16 дней, и опадание — через 20 дней от начала опыта.

Обработка черенков производилась водным раствором β-индолилуксусной кислоты; укоренение черенков происходило во влажном воздухе. Схема и результаты опыта представлены в табл. 1.

Таблица 1

№ п. п.	Обработка черенков	Число черенков	% укоренения черенков	
			Salix viminalis	*Populus alba*
1	В черенки с листьями введена чистая вода, листья после поглощения воды не обрезались	20	50	10
2	То же, но листья после поглощения воды обрезались	20	45	10
3	В черенки с листьями введен раствор 0.005% β-индолилуксусной кислоты (2 мл на 1 черенок), листья не обрезались	20	100	100
4	То же, но листья после поглощения раствора обрезались	20	55	50

Как видно, обрезание листьев у контрольных черенков в этот период года, когда они (листья) были уже старыми, не оказало влияния на укореняемость. Обрезание листьев после поглощения раствора β-индолилуксусной кислоты резко снизило процент укоренившихся черенков. Очевидно, что значительная часть ростового вещества вместе с транспирационным током поступала в листья, и после обрезания последних в коре черенков его оказалось уже недостаточно.

При оставлении же листьев после поглощения раствора на черенках ростовое вещество, не претерпевая изменений, постепенно перешло из них (листьев) в кору и вызвало 100% укоренение черенков.

Так как после укоренения черенков в данном случае ростовое вещество не было обнаружено в коре в активной форме, то есть основание полагать, что оно подверглось здесь какому-то существенному изменению.

О передвижении из листьев ростового вещества в активной форме можно также судить на основании результатов опытов Laibach'a (8).

При наложении пасты с β-индолилуксусной кислотой на среднюю жилку (с нижней и верхней стороны) верхней пары листьев колеуса это ростовое вещество перемещалось в нижележащую часть стебля и здесь (во 2-м и 3-м междоузлии сверху) вызывало разрастание тканей и образование придаточных корней.

2. Анатомические изменения в черенках, обработанных ростовыми веществами

В ряде опытов мы наблюдали, что β-индолилуксусная кислота при определенных концентрациях и дозах растворов вызывает утолщение коры в нижней части черенков. Представлялось интересным выяснить анатомическую картину этого новообразования и характер заложения корней у черенков тех видов растений, которые не имеют дифференцированных корневых зачатков. Подобного рода исследование было произведено на черенках *Salix caprea*.

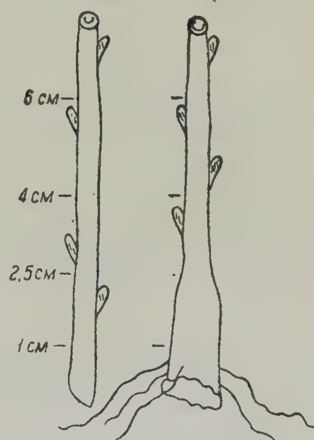
Опыт был поставлен 4 октября 1936 г. Опытные черенки обрабатывались 24 часа раствором 0.005% β-индолилуксусной кислоты, контрольные — дестиллированной водой.

Черенки, обработанные β-индолилуксусной кислотой, укоренились до 70%; на нижнем конце у них образовались сильный каллюс и значительное утолщение коры на протяжении около 2 см (фиг. 3).

Контрольные черенки совсем не укоренились и имели очень слабый каллюс; не замечалось у них также никакого утолщения коры.

Из черенков, обработанных β-индолилуксусной кислотой, и из контрольных были приготовлены препараты поперечных и продольных разрезов на расстоянии 1, 2.5, 4 и 6 см от нижнего конца.

Особенно резкие изменения обнаружены в области луба и первичной коры на поперечном и продольном срезе, сделанном на расстоянии 1 см от нижнего конца (фиг. 4).



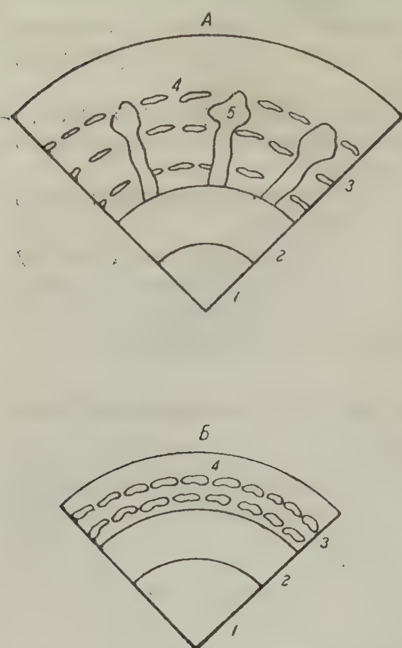
Фиг. 3. *Salix caprea*. Левый черенок — контроль; правый — обработан раствором β-индолилуксусной кислоты (0.005%).

Эти изменения выразились в сильном разрастании луба; ширина его оказалась в 3—4 раза больше, чем у контрольных. Клетки камбия стали вытянутыми в радиальном направлении в сторону луба, не отделяя клеток в сторону древесины.

В результате усиленного деления паренхимных клеток коры произошли от давления разрывы наружного кольца механических элементов: оно как бы раздвоилось и образовало третье кольцо.

Измерения показали, однако, что суммарная ширина всех этих трех колец как раз равна ширине двух прежних колец контрольного черенка (табл. 2).

Вся область коры ствола в три раза шире, чем у контрольных черенков. О том, что разрастание коры шло именно за счет деления клеток, свидетельствуют скопления мелких молодых клеток среди паренхимы ближе к периферии коры. На продольном и поперечном разрезах этой же части черенка обнаружены в большом количестве развивающиеся корешки, по своей форме напоминающие грибок с несколько заостренной верхушкой.



Фиг. 4. Схема поперечного разреза черенков *Salix caprea* на высоте 1 см от нижнего конца. *А* — черенок обработан раствором β-индолилуксусной кислоты (0.005%). *Б*—контрольный черенок. *1*—сердцевина; *2* — древесина; *3* — кора; *4* — кольца механических элементов; *5* — развивающиеся корешки.

Основание таких корешков лежит в лубе около камбия, а верхушка уже подошла ко второму кольцу механических элементов. В таких корешках, состоящих из вытянутых в длину клеток, заметны трахеиды.

Как известно, по данным van der Lek'a (13) *Salix caprea* не имеет дифференцированных корневых зачатков. У контрольных черенков мы также не обнаружили никаких следов их присутствия, ни на поперечных, ни на продольных срезах.

Следовательно, придаточные корни у черенков *Salix caprea*, появившиеся после обработки β-индолилуксусной кислотой, можно считать как новообразование в результате физиологического действия последней.[1]

При рассматривании поперечного и продольного срезов опытного черенка, взятого на расстоянии 2.5 см от нижнего конца, картина изменений становится значительно слабее выраженной. Правда, и здесь луб и вся область коры еще в 1.5—2 раза шире, чем у контроля; также наблюдается расщепление в поперечном направлении второго кольца механических элементов.

Развивающихся корней и корневых зачатков на продольном срезе уже не обнаружено. Очевидно, что в этом месте количество поступившей в черенок β-индолилуксусной кислоты было недостаточно, чтобы оказать необходимое воздействие для образования корневых зачатков.

Таблица 2

Сравнительная ширина (по радиусу) сердцевины, древесины и коры у черенков *Salix capres* контрольных и обработанных β-индолилуксусной кислотой

Черенки	Высота поперечного среза от нижнего конца черенка, см	Сравнительная ширина в делениях окулярного микрометра (средняя из 3 измерений)				Отношение между шириной сердцевины, древесины, коры
		Сердцевина	Древесина	Кора	Луб	
Контрольный	1.0	54	36	32	4	1.5 : 1 : 1
Обработанный β-индолилуксусной кислотой	1.0	45	32	95	14	1.5 : 1 : 3
Контрольный	2.5	53	35	32	4	1.5 : 1 : 1
Обработанный β-индолилуксусной кислотой	2.5	42	29	51	7	1.5 : 1 : 1.8
Контрольный	4.0	50	31	28	4	1.5 : 1 : 1
Обработанный β-индолилуксусной кислотой	4.0	38	27	40	6	1.5 : 1 : 1.5
Контрольный	6.0	44	28	24	4	1.5 : 1 : 1.0
Обработанный β-индолилуксусной кислотой	6.0	34	22	35	6	1.5 : 1 : 1.5

[1] Некоторые исследователи, как, например, Gravenitz (3), утверждают, что древесные породы, не имеющие в побегах корневых зачатков (дуб, липа, конский каштан, бук и др.), нельзя заставить размножаться черенками ни путем применения химических стимулянтов, ни питательными веществами, ни изменением температуры и влажности воздуха. Как видно, такой вывод является ошибочным.

На срезе, взятом на высоте 4 и 6 см, анатомические изменения становятся еще слабее; поперечного разрыва второго кольца механических элементов уже не наблюдается. Однако и здесь область луба и всей коры шире, чем у контроля, в 1.5 раза. Эти анатомические наблюдения показывают, что ростовое вещество, искусственно введенное в виде водного раствора через нижний срез черенков, в последних распределяется неравномерно: больше всего оно скопляется в коре нижней части черенка в зоне непосредственного ее соприкосновения с водным раствором. Сюда ростовые вещества проникают двумя путями: из проводящих сосудов через сердцевинные лучи и из листьев, в которые они поступают вместе с транспирационным током и затем обратно спускаются вниз.

В настоящей работе начато изучение интересных вопросов о судьбе ростовых веществ, искусственно введенных в черенки древесных пород, и вызываемых их действием анатомических изменениях.

Описанные результаты опытов были получены на одревесневших черенках в начале осени. В дальнейшем следовало бы провести более подробное исследование в летний период на черенках с различной степенью одревеснения, взятых с древесных пород с неодинаковой способностью к черенкованию.

В таком исследовании вероятно будут наблюдаться в черенках иные картины анатомических изменений от действия ростовых веществ.

Выводы

1. Разработан метод получения ростового вещества из кукурузной муки, позволяющий приготовлять препараты при сравнительно небольшом содержании посторонних примесей, что дает возможность производить обработку черенков таким препаратом в виде водного раствора.

2. При этом выяснилось, что ростовое вещество в эндосперме воздушносухих кукурузных зерновок содержится в активной форме уже до намачивания водой, что не согласуется с утверждением акад. Холодного, по данным которого ростовое вещество в эндосперме воздушносухих зерновок не содержится, а появляется только при намачивании водой.

3. Разработан метод обратного извлечения ростовых веществ, введенных в летние черенки древесных растений.

4. Ростовые вещества (β-индолилуксусная кислота и ауксин из кукурузной муки), будучи смешаны с тщательно растертой корой или листьями черенков *Salix viminalis*, сохранялись там в активной форме, что дает основание полагать, что вещества мертвых клеток коры и листьев не вызывают изменений данных ростовых веществ.

5. Ростовые вещества, введенные в живые черенки в виде водных растворов, в значительной части поступают в листья и из последних, повидимому, не подвергаясь изменениям, передвигаются в кору, где количество их резко уменьшается, так как обратно не извлекаются в активном состоянии (по реакции на проростках овса). Имея в виду данные пункта 4, следует признать, что причиною этого являются какие-то процессы, связанные с жизнедеятельностью коры.

6. Анатомическое исследование черенков *Salix caprea*, обработанных водным раствором β-индолилуксусной кислоты, показало, что данное ростовое вещество вызывает: а) сильное разрастание луба и паренхимы коры; б) новообразование корневых зачатков (около камбия) и их дальнейшее развитие.

7. Распространение ростового вещества, введенного в черенки, можно обнаруживать по их анатомическим изменениям. Степень этих изменений постепенно уменьшается от нижнего конца к верхнему, где, однако, они еще ясно заметны.

В заключение автор выражает глубокую благодарность проф. Л. А. Иванову за полезные советы в работе.

Центральный Научно-исследовательский институт лесного хозяйства. Ленинград.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cooper W. C., Plant Phys. **10**, 789, 1935.
2. Czaja A. Th., Ber. d. d. Bot. Ges. **52**, 267, 1934.
3. Gravenitz L. Über Wurzelbildung an Steckholz. 1913.
4. Hitchcock A. E. and Zimmerman P. W. Cont. Boyce Thom. Inst. **8**, 63, 1936.
5. Zimmerman P. W. and Hitchcock A. E. Cont. Boyce Thom. Inst. **8**, 337, 1937.
6. Kraus E. I., Brown, Nellie A. and Hamner K. C. Botanical Gazette. **98**, 370, 1936.
7. Laibach F. Gartenbaumwissenschaft. **11**, 65, 1937.
8. Laibach F. und Fischnich O. Ber. d. d. Bot. Ges. **53**, 528, 1935.
9. Laibach F. und Fischnich O. Ber. d. d. Bot. Ges. **53**, 469, 1935.
10. Laibach F. Ber. d. d. Bot. Ges. **53**, 359, 1935.
11. Zimmermann W. A., Zeitschr. f. Botanik. **30**, 209, 1936.
12. Went F. W. Arch. d. l'Inst. d. Bot. d'Univers. Liege. **10**, 87, 1933.
13. Van der Lek H. A. A. Over d. Wortelvorming van hotigestekklen Med. van de Landbouwhoogschool te Wageningen, **28**, 1, 230, 1925.
14. Boysen-Jensen P., Wuchsstofftheorie. 1935.
15. Комиссаров Д. А. Лесное хозяйство и лесоэксплоатация. № 8, 1936.
16. Комиссаров Д. А. Доклады Академии Наук СССР, т. XVIII, № 1, 1938.
17. Комиссаров Д. А. Советская ботаника, № 3—4, стр. 58, 1938.
18. Холодный Н. Г. Советская ботаника, № 2, 1935.
19. Гочолашвили М. М. и Максимов Н. А. Доклады Академии Наук СССР, т. XVII, № 1—2, 1937.
20. Турецкая Р. Х. Доклады Академии Наук СССР, т. XVII, № 3, 1937.

УСЛОВИЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ В СОСНЯКАХ

Проф. Н. П. Ремезов

(Кафедра почвоведения Брянского Лесного института)

Важнейшим звеном в сложной цепи факторов, определяющих производительность лесных почв, является обеспеченность растительности усвояемыми формами азота. По данным Е. Раманна (1), средняя годовая потребность в азоте составляет в килограммах на га для ели 40—45, для сосны 34. Другие элементы питания потребляются в меньших количествах. Уже одно это обстоятельство указывает на важность обеспечения хвойных насаждений усвояемыми формами азота.

Еще в 1903 г. В. Гомилевский (19) в специальной статье, посвященной значению азота для роста лесонасаждений, писал: «недостаток этого элемента в почве не раз являлся непреодолимым препятствием для успешного лесоразведения или естественного лесозаращения».

Почвообразующие породы, как правило, не содержат азота, и азот накапливается уже в процессе почвообразования. Очень небольшие количества связанного азота приносятся в почву в виде атмосферных осадков (4—10 кг азота в год на га); несравненно бóльшие количества поступают благодаря деятельности азотоусвояющих организмов. По подсчетам Бейеринка и Реми азотоусвояющие микроорганизмы в почве под лесом могут ежегодно давать до 50 кг биологически связанного азота на га.

Значительная часть азота, берущегося из почвы растительностью, ежегодно возвращается с растительным отпадом. В еловых и сосновых лесах отпад дает ежегодно около 30 кг азота на га; кроме того, возвращается азот, взятый травянистой растительностью.

Из всего сказанного следует, что в почву ежегодно поступает значительное количество органического азота. Имеющиеся в почве под лесом запасы азота обычно в несколько раз превышают годовую потребность в нем лесной растительности, которая, таким образом, может испытывать недостаток не в общем содержании азота, а в его усвояемых формах.

Азот органических соединений недоступен непосредственно высшим растениям. Имеющиеся в литературе указания на то, что древесные породы могут использовать азот органических соединений при помощи развивающейся на их корнях микоризы, до сего времени не получили экспериментального подтверждения. Поэтому особенно большое значение имеет процесс аммонификации, обусловливающий переход органического азота в аммонийный.

Из находящихся в почве азотистых органических соединений легче всего поддается аммонификации азот водорастворимых органических соединений, труднее азот белков и наиболее трудно азот гетероциклических соединений. Аммонификация осуществляется многими видами живущих в почве бактерий и грибов. Есть основания полагать, что в почвах под лесом главная роль принадлежит грибам. Сокращение аэрации ослабляет аммонификацию.

На ряду с процессами аммонификации в почве происходят и процессы потребления аммония. Далеко не весь образующийся аммоний потребляется высшими растениями, значительная его часть потребляется микроорганизмами. Почвы под лесом ежегодно получают большие количества органических остатков, которые создают благоприятные условия для обильного развития микроорганизмов, а следовательно и для потребления этими микроорганизмами значительных количеств аммония, необходимого им для построения белковой части своего тела. Поэтому в почве под лесом имеется серьезная опасность, заключающаяся в том, что высшие растения могут испытывать недостаток в усвояемом азоте, так как этот азот будет перехватываться микроорганизмами.

В течение долгого времени в почвах под лесом не находили нитратов или находили их в очень небольшом количестве. Поэтому думали, что в почвах под лесом нитрификация совсем не идет. Стационарные наблюдения Вейса (3) в буковых лесах показали, что в почве под лесом могут содержаться значительные количества нитратов (до 8 мг на 1 кг почвы). Тождественные результаты были позднее получены Д. Феером (2) в результате многолетних стационарных наблюдений в еловых и грабовых насаждениях. Следует добавить, что Д. Феер вел наблюдения над сравнительно молодыми насаждениями (30—40 лет). Таким образом, получились как бы противоречивые данные: одни исследователи находили в почвах под лесом нитраты, другие нет. Объяснение этому противоречию дали работы Г. Гессельмана (4, 5, 6).

Г. Гессельман изучал нитрификационную способность лесных почв в сосудах, когда было исключено потребление образующихся нитратов высшими растениями [1] и, кроме того, могли быть созданы оптимальные условия температуры, влажности и аэрации. На основании подобных исследований Г. Гессельман пришел к выводу о существовании тесной связи между составом лесной растительности и нитрификационной способностью почв. Оказалось, что нитрификация не идет в хвойных лесах с покровом из мхов, черники и брусники; слабо идет в хвойных лесах с травяным покровом и кустарниками; энергично идет в лиственных лесах с гумусом типа муля. Исследования А. Немеца подтвердили эти закономерности. В свете этих исследований становится понятным наблюдавшееся Ф. Вейсом присутствие нитратов в почвах буковых насаждений, а также и наблюдавшееся Д. Феером их присутствие в почвах грабовых лесов.

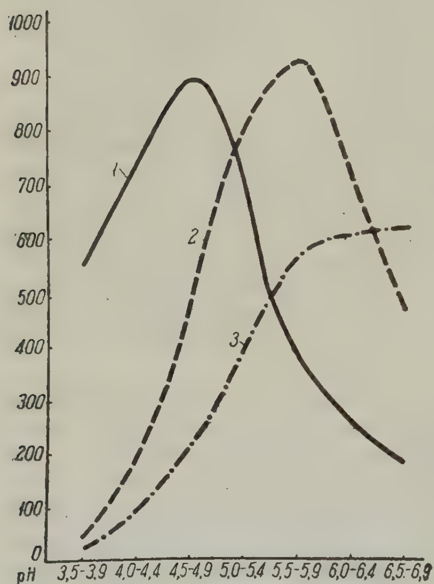
При учете общего баланса азота необходимо иметь в виду, что в нитрифицирующих почвах возможно не только потребление нитратов микроорганизмами для синтеза белковой части своего тела, но и восстановление нитратов до элементарного азота, а иногда до аммиака (денитрификация). Кроме того, какая-то часть нитратов и аммония может теряться при вымывании.

Таким образом для азотного питания растений имеют особенно большое значение интенсивность процессов аммонификации и нитрификации и соотношение между ними. Первый из этих процессов определяет наличие в почве доступ-

[1] Денитрификация не была устранена.

ного для растений азота, а второй — форму этого азота. Если нитрификация подавлена, растения имеют аммонийный азот, если она идет, то нитратный. Какие же причины препятствуют развитию нитрификации в хвойных лесах?

Существовало мнение, что нитрификация в почвах под хвойным лесом задерживается, главным образом, благодаря кислой реакции этих почв. Подробные исследования Г. Гессельмана показали, что единичные определения не обнаруживают заметной связи между pH почвы и нитрификационной способностью. Известная закономерность обнаруживается при пользовании средними цифрами (фиг. 1). Г. Гессельман пришел к заключению, что помимо реакции почвы существует еще какая-то более общая причина, подавляющая нитрификацию.[1] Эту причину Г. Гессельман видел в недостатке в почве электролитов. По его мнению положительное влияние электролитов выражается в создании лучшей структуры и физических свойств в почвах, богатых электролитами. Подобное объяснение не представляется нам достаточно убедительным, поскольку нитрификация в почвах хвойных лесов не идет и в сосудах, когда искусственно создаются оптимальные условия температуры, влаги и аэрации. Повидимому, наблюдавшаяся Г. Гессельманом зависимость объясняется тем, что на богатых электролитами почвах развиваются другие типы леса, чем на почвах, бедных электролитами.



Фиг. 1. Зависимость между pH и мобилизацией азота. По данным Г. Гессельмана (мг на 1 кг почвы).

1 — *N* аммиака. 2 — *N* селитры при инфекции. 3 — *N* селитры.

В большинстве случаев нитрификация отсутствует не из-за недостатка нитрифицирующих бактерий, так как внесение этих бактерий в не нитрифицирующие почвы не вызывало появления нитрификации (фиг. 1), в то время как в нитрифицирующих почвах оно заметно усиливало этот процесс. Не может нитрификация задерживаться и из-за недостатка аммония, так как, во-первых, в компостах происходило значительное накопление аммония, а, во-вторых, внесение аммонийных солей не вызывало нитрификации.

Еще в 1914 г. А. Кох высказал предположение, что содержащиеся в отпаде хвойных лесов эфирные масла (сосновое, еловое и др.) токсичны для некоторых бактерий почвы (9). В дальнейшем им было показано, что внесение в почву 2% еловой смолы почти полностью (на 90%) подавляет нитрификацию (10).

Работы А. Коха получили развитие в исследованиях А. Немеца (8), который на основании обширного материала пришел к заключению, что нитрификация в почвах под лесом, в первую очередь, задерживается присутствием соединений, растворимых в смеси спирта и бензола, часто называемых битумами. А. Немец показал, что при содержании в органическом веществе почвы более 1% битумов нитрификация задерживается, а при содержании более 5% совсем прекращается.

В связи с отсутствием данных об условиях азотного питания древесной растительности в лесах Союза ССР нами были начаты в 1936 г. соответствующие исследования в сосновых лесах Брянского массива.

---

[1] К этому можно добавить, что последние исследования С. Н. Виноградского и других показали, что существуют виды нитрифицирующих бактерий, развивающихся только в условиях кислой реакции. Ремель наблюдал нитрификацию при pH кислее 3.

Наиболее детальные исследования были проведены в следующих пунктах учебно-опытной дачи Брянского Лесного института[1] (б. Брянское опытн. лесн.).

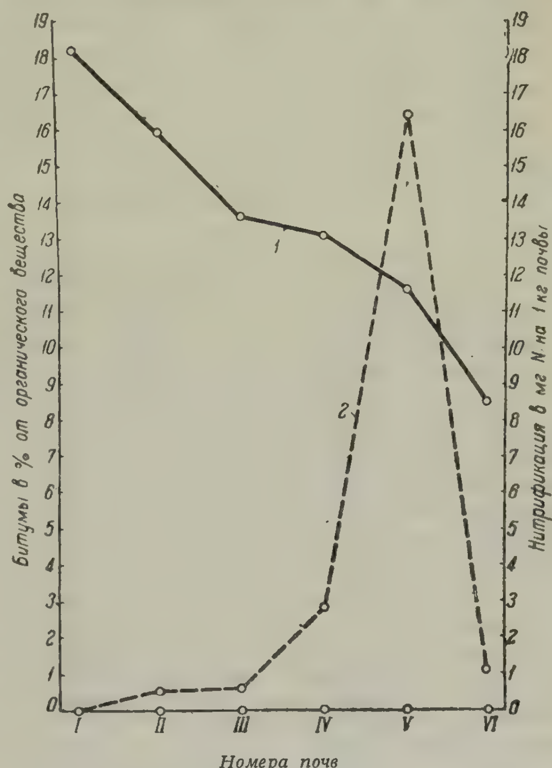
Проба I. Тип леса—Pinetum cladino-hylocomiosum. Описание: 10 С, возраст 80 лет, полнота 0.6; бонитет III — IV. Почва: средне-подзолистая без ортзандовых прослоек на перевеянных песках.

Проба II. Тип леса — Pinetum vacciniosum. Описание: 10 С, ед. Б, возраст 110 лет, полнота 0.8; бонитет II. Почва: средне-подзолистая без ортзандовых прослоек на флювиогляциальных песках.

Проба III. Тип леса — Pinetum myrtillosum. Описание: 10 С, ед. Б, возраст 70 лет; бонитет II. Почва: сильно-подзолистая со следами оглеения на флювиогляциальных песках.

Проба IV. Тип леса — Pinetum oxalidosum. Описание: 10 С, ед. Б, возраст 110 лет, полнота 0.8; бонитет I. Почва: слабоподзолистая на флювиогляциальных песках, подстилаемых глауконитовыми песками.

Проба V. Тип леса — Pinetum tiliosum. Описание: I ярус — 7 С, 3 Е, ед. Б, возраст 110 лет, полнота 0.8; бонитет Ia; II ярус — 7 Е, 3 Лп, ед. клен, возраст 60 лет; полнота 0.3. Почва: слабо-подзолистая на флювиогляциальных песках, подстилаемых глауконитовыми песками.



Фиг. 2. Влияние битумов на нитрификационную способность почв под сосновым лесом. По данным проф. А. Немеца 1930 г.

1 — Содержание битумов. *2* — Нитрификационная способность.

Проба VI. Тип леса — Quercetum tiliosum. Описание: I ярус — 6 Д, 1 Лп, 1 Е, 2 Ос, ед. Б, возраст 120 лет, полнота 0.8; бонитет II; II ярус — 7 Лп, 2 Кл, 1 Е, возраст 50 лет, полнота 0.5. Почва: дерново-слабоподзолистая на глауконитовых песках.

Кроме того, были сделаны единичные определения в почвах Карачижско-Крыловской дачи, где почвообразующими породами служат мергели туронского яруса. В некоторых местах мергели прикрыты тонким чехлом других пород, но и в этом случае они оказывают существенное влияние на свойства почвы и растительность.[2]

Проба VII. Тип леса — Pinetum evonymosum. Описание: верхний ярус — 10 С (100—120 + 140 лет); полнота 0.3; бонитет II. Нижний ярус — 10 Е (50 — 60 лет); полнота 0.5. Почва: маломощная перегнойно-карбонатная (бурно вскипает с поверхности).

Проба VIII. Тип леса — Pinetum evonymosum. Описание: 10 С (10—15 лет), ед. Б (10—15 лет); полнота 0.7; бонитет I. Почва: маломощная перегнойно-карбонатная (бурно вскипает с поверхности).

---

[1] Места взятия проб были установлены при консультации кафедры Общего лесоводства. Более детальное описание почв дано в статье нашего сотрудника С. А. Ковригина (11), описание растительности в вып. 1 «Трудов Брянского Лесного института».

[2] Приводимые описания взяты из неопубликованной работы по почвам этой дачи С. А. Ковригина. Таксационные данные приведены по лесоустройству 1926 г.

Проба IX. Тип леса — Pinetum corylosum. Описание: 6 С (100—120—140 лет), 4 Е (80—90—100 лет), ед. Д; полнота 0.8; бонитет I. Почва: перегнойно-карбонатная выщелоченная (слабо вскипает с поверхности).

Проба X. Тип леса — Piceetum corylosum. Описание: 8 Е (95—105 лет), 2 С (120 лет), ед. Д, Ос; полнота 0.8; бонитет Ia. Почва: сильно-подзолистая на глинистом элювии опоки. На глубине 150 см подстилается мелом.

Проба XI. Тип леса — Piceetum corylosum. То же таксационное описание, что и для пробы X; в месте взятия образца большее участие сосны. Почва та же, но опока подстилается мелом на глубине 70 см.

Пробы VII и VIII взяты в одинаковых почвенных условиях и отличаются друг от друга лишь возрастом леса.

Последние две почвы включены в качестве переходных от сосняков к ельникам.

Процессы аммонификации зависят не только от интенсивности и характера протекающих в почве микробиологических процессов, но и от качественного состава подвергающихся разложению органических остатков. Поэтому мы сочли целесообразным дать краткую характеристику качественного состава азотистых органических веществ подстилки различных типов леса.

Из данных табл. 1 видно высокое содержание азота в подстилке. Сравнительно небольшая часть азота принадлежит водорастворимым органическим соединениям (от 23 до 72 мг азота на 100 г почвы), большая часть азота принадлежит гидролизуемым соединениям. Абсолютное содержание этой группы органических соединений очень велико (374—1137 мг азота на 100 г почвы). В форме негидролизуемых азотистых органических соединений находится лишь от 13 до 21% от общего содержания азота.

Таким образом, мы должны притти к выводу, что в исследованных подстилках около 80% азота находится в виде водорастворимых и гидролизуемых форм, а следовательно может быть сравнительно легко переведено микроорганизмами в минеральные формы. Лишь около 20% от общего содержания азота приходится на долю негидролизуемых и следовательно трудно разлагаемых микроорганизмами соединений.

Таблица 1

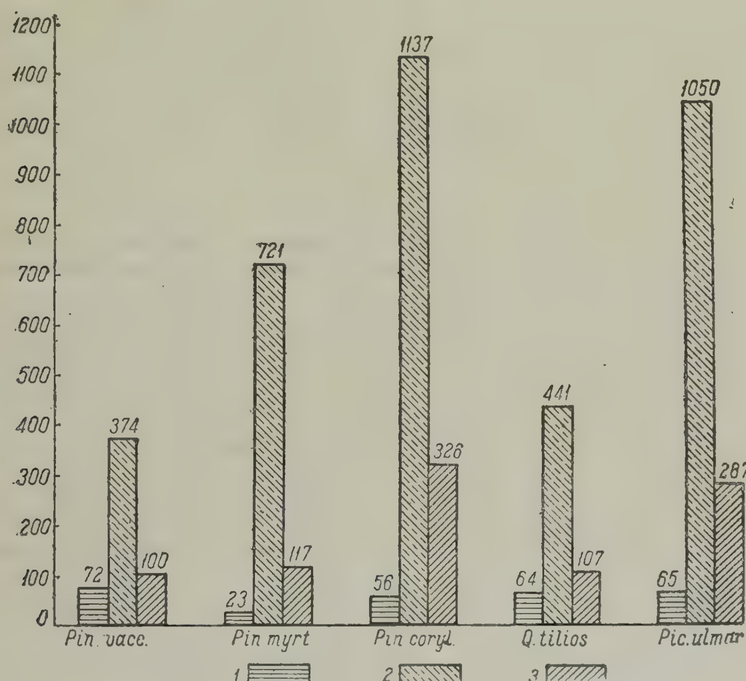
Определение водорастворимого, гидролизуемого и негидролизуемого органического азота в подстилке из различных типов леса[1]

Тип леса	N общий	N обменного аммония	N водорастворимых соединений	N гидролизуемый	N негидролизуемый
Pinetum vacciniosum в мг на 100 г почвы	561	15	72	374	100
в % от общего		2	13	66	19
Pinetum myrtillosum в мг на 100 г почвы	867	6	23	721	117
в % от общего		1	3	83	13
Pinetum corylosum в мг на 100 г почвы	1530	11	56	1137	326
в % от общего		1	4	74	21
Quercetum tiliosum в мг на 100 г почвы	620	8	64	441	107
в % от общего		1	11	71	17
Piceetum ulmariosum в мг на 100 г почвы	1421	10	65	1059	287
в % от общего		1	4	75	20

[1] Приведенные в этой таблице анализы выполнены К. В. Веригиной, все остальные анализы выполнены лично автором работы.

Перейдем теперь к результатам изучения аммонификационной и нитрификационной способности почв. Нитрификационная способность почв определялась в компостах по методу С. Ваксмана. Нитраты и нитриты определялись колориметрически. Кроме того, определялся обменный аммоний по методу Майсуряна. Из полученных данных вычиталось содержание этих соединений азота, бывшее в почвах до компостирования (табл. 2).

Из приведенных в табл. 2 данных видно, что нитриты во всех исследованных почвах все время отсутствовали; нитраты в мае и июне содержались в очень



Фиг. 3. Формы органического азота в лесной подстилке (в мг N на 100 г почвы).

1 — N водорастворимых органических соединений; 2 — N гидролизуемых органических соединений; 3 — N негидролизуемых органических соединений.

небольших количествах (1—2 мг азота на 1 кг почвы), в сентябре отсутствовали, а в ноябре вновь появились следы нитратов.

Определения обменного аммония показывают его значительное содержание во всех исследованных почвах. Аммония образуется больше, чем окисляется в нитраты. В течение всего года в почве находится некоторое количество обменного аммония.

Более полное представление об обеспеченности азотом лесной растительности дают анализы компостов. Эти анализы показывают (табл. 3 и фиг. 3), что во всех исследованных сосновых насаждениях нитрификация почти совсем не шла и лишь поздней осенью (21 ноября) в почвах под сосняком кисличником и сосняком липовым наблюдалось некоторое усиление нитрификации. В противоположность соснякам в почве под дубовым насаждением все время шло интенсивное накопление нитратов и лишь в июне наблюдалось резкое ослабление в их накоплении.

Подобный ход нитрификации вполне согласуется с закономерностями, установленными Г. Гессельманом и А. Немецом.

Содержание нитратов, нитритов и обменного

№ пробы	6 мая				9 июня			
	pH	Нитриты	Нитраты	Обменный NH_4	pH	Нитриты	Нитраты	Обменный NH_4
		мг N на 1 кг почвы				мг N на 1 кг почвы		
1	4.2	Нет	Следы	9.8	4.5	Нет	1	8.4
2	4.3	„	2	12.6	4.5	„	2	15.4
3	4.2	„	1	14.8	4.1	„	2	22.4
4	4.6	„	2.5	19.6	4.0	„	2	21.0
5	4.9	„	2.5	19.6	4.8	„	2	15.4
6	5.3	„	2.5	46.2	4.6	„	1	25.2

Определение аммонификационной и нитрификационной

№ пробы	6 мая					9 июня				
	Битумы в % от органического вещества	Нитрификация по Ваксману			Аммонификация	Битумы в % от органического вещества	Нитрификация по Ваксману			Аммонификация
		O	NH_4	NH_4+CaCO_3			O	NH_4	NH_4+CaCO_3	
		мг N на 1 кг почвы					мг N на 1 кг почвы			
1	20.6	2	2	5	69.2	9.0	—	1	1	12.6
2	20.7	0.5	0.5	1	60.7	9.2	—	—	—	5.6
3	18.3	—	—	—	60.8	8.2	—	—	—	9.8
4	13.1	—	—	—	75.6	9.2	0.5	0.5	0.5	48.1
5	10.0	—	—	—	56.0	6.2	2	1	1	52.4
6	4.4	50	20	60	489.6	4.0	5	2	2	127.6

Определение в компостах обменного аммония показало, что аммонификация шла во всех почвах. Особенно энергично шла аммонификация в почвах под дубовым насаждением. В различные периоды аммонификация идет с неодинаковой силой. В летний период наблюдалось ослабление аммонификационной способности почв. Это может быть объяснено или израсходованием к этому времени наиболее легко поддающихся аммонификации соединений, или же усиленным размножением в летние месяцы микроорганизмов и потреблением ими значительных количеств аммонийного азота, а может быть обеими причинами вместе.

Обращает внимание на себя тот факт, что во всех случаях образование аммония превышало нитрификацию. Даже в почве под дубовым насаждением, в котором нитрификация шла наиболее успешно, все же нитрифицировалась небольшая часть образовавшегося аммония.

В почвах, в которых не происходило или почти не происходило образования нитратов, не было условий для денитрификации, но в почве под дубовым насаждением, в которой накапливались значительные количества нитратов, денитрификация, вероятно, шла. Поэтому можно полагать, что в этой почве действительная продукция нитратов аммония была более высокой. Кроме того, надлежит учитывать, что во всех почвах какая-то часть минеральных соединений азота потреблялась микроорганизмами.

Таблица 2

...аммония в почвах учебно-опытной дачи Б. Л. И.

15 сентября				21 ноября			
pH	Нитриты	Нитраты	Обменный NH_4	pH	Нитриты	Нитраты	Обменный NH_4
	мг N на 1 кг почвы				мг N на 1 кг почвы		
4.6	Нет	Нет	16.8	4.8	Нет	Следы	14.7
4.4	„	Следы	23.8	4.3	„	„	15.4
4.2	„	2	22.4	4.2	„	„	14.0
4.6	„	Нет	21.0	4.5	„	„	19.6
4.9	„	„	25.2	5.0	„	„	35.0
5.5	„	„	26.6	5 0	„	„	25.2

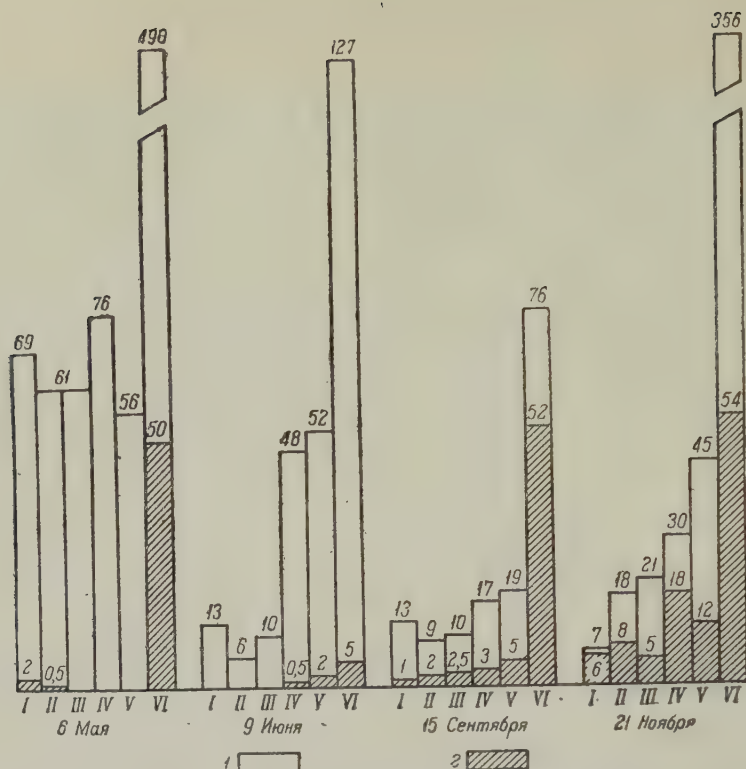
Таблица 3

...способности почв учебно-опытной дачи Б. Л. И.

15 сентября					21 ноября				
Битумы в % от органического вещества	Нитрификация по Ваксману			Аммонификация	Битумы в % от органического вещества	Нитрификация по Ваксману			Аммонификация
	O	NH_4	NH_4+$CaCO_3$			O	NH_4	NH_4+$CaCO_3$	
	мг N на 1 кг почвы					мг N на 1 кг почвы			
11.7	1	2	3	9.4	11.2	6	6	18	6.7
7.7	2	2	2	9.0	12.7	8	7	9	17.8
12.0	2.5	3	3	9.5	5.6	5	8	12	21.3
5.0	3	3	16	17.0	4.1	18	16	21	30.4
3.1	5	2	26	18.8	2.2	12	12	25	44.6
1 0	52	14	102	75.8	3.7	54	20	74	356.0

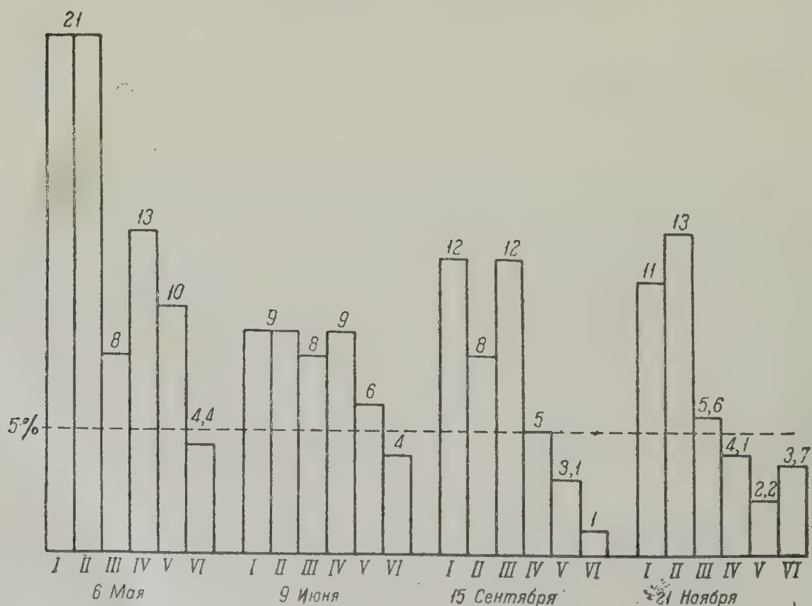
Из вышеизложенного следует, что в исследованных сосновых насаждениях растительность располагала почти исключительно аммонийным азотом и лишь осенью в сосняках, кисличниках и липовых могло быть небольшое количество нитратного азота. Дубовые насаждения развивались в условиях комбинированного нитратно-аммонийного питания. Не исключена возможность, что в сосняках лишайниковых, брусничниках и черничниках в летний период ослабления аммонификации растительность могла страдать от недостатка усвояемых форм азота. Напомним, что по исследованиям Е. Раманна (13) сосна потребляет наибольшие количества азота именно в период июль—сентябрь; поэтому понижение накопления аммония в этот период может быть особенно неблагоприятным.

Тот факт, что во всех почвах содержался обменный аммоний как до компостирования, так в еще больших количествах после компостирования, указывает, что нитрификация задерживалась не недостатком аммония, а какими-то другими причинами. Из табл. 3 и фиг. 5 видно, что внесение в компосты сульфата аммония не только не повышало накопления нитратов, но даже наоборот — понижало. В почвах под сосновыми насаждениями с покровом из лишайников, мхов, брусники и черники, в которых нитрификация не шла, она не появилась и после внесения сульфата аммония; в почвах, в которых имелась, хотя бы сла-



Фиг. 4. Аммонификационная и нитрификационная способность почв (мг N на 1 кг почвы). *1* — Азот обменного NH_4. *2* — Азот нитратов.

I — Pinetum cladino-hylocominnm; *II* — Pinetum vacciniosum; *III* — Pinetum myrtillosum; *IV* — Pinetum oxalidosum; *V* — Pinetum tiliosum; *VI* — Quercetum tiliosum.

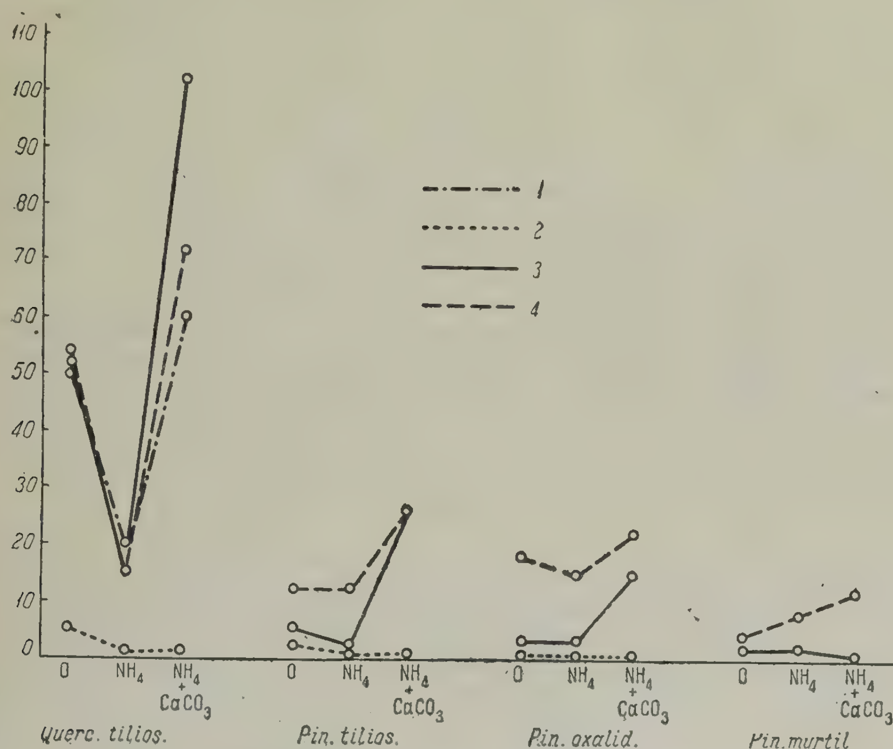


Фиг. 5. Содержание битумов (в процентах от органического вещества).

I — Pinetum cladino-hylocomiosum; *II* — Pinetum vacciniosum; *III* — Pinetum myrtillosum; *IV* — Pinetum oxalidosum; *V* — Pinetum tiliosum; *VI* — Quercetum tiliosum.

бая нитрификация, внесение сульфата аммония заметно снизило ее. Особенно значительное снижение наблюдалось в обладавшей наибольшей нитрификационной способностью почве под дубовым насаждением.

Подобное действие сульфата аммония, вероятно, объясняется подкислением реакции в результате соприкосновения раствора сульфата аммония с обладающей обменной кислотностью почвой. Добавление углекислого кальция не только устраняет понижающее действие сульфата аммония, но даже вызывает значительное усиление нитрификации. В почвах, не обладавших нитрификационной способностью, она не появилась и после внесения извести.



Фиг. 6. Влияние внесения $CaCO_3$ на нитрификацию под различными типами леса (*N* нитратов в мг на 1 кг).

1 — 6 мая; *2* — 9 июня; *3* — 15 сентября; *4* — 21 ноября.

При сопоставлении нитрификационной способности с содержанием битумов наблюдается подтверждение установленных А. Немецом закономерностей. В нитрифицирующих почвах сосоновых лесов с покровом из лишайников, мхов, брусники и черники (фиг. 4) содержание в органическом веществе почвы битумов значительно выше найденной А. Немецом границы нитрификации (5%). В слабо нитрифицирующих почвах под сосняком кисличником и липовым наблюдалась еще более интересная закономерность: 6 мая содержание битумов очень высокое (10—13%), и нитрификация совсем не идет; 9 июня содержание битумов несколько снижается (6—9%), и появляются признаки нитрификации; 15 сентября содержание битумов снижается еще больше (3—5%), и нитрификация усиливается, особенно после внесения извести; наконец, 21 ноября содержание битумов опускается еще ниже (2—4%), и нитрификация еще более возрастает. В почве под дубовым насаждением содержание битумов все время было ниже 5%, и нитрификация шла наиболее энергично.

Кроме компостов по методу С. Ваксмана нами изучалась, в тех же образцах почвы, нитрификационная способность по методу С. Н. Виноградского. При посеве почвы на кремневых пластинках по методу С. Н. Виноградского развития колоний нитрификаторов и растворения мела, как правило, не наблюдалось; лишь как исключение в отдельных чашках появлялись единичные пятна растворения в количестве 1—2 на четыре чашки. Чаще такие единичные пятна наблюдались при посеве наиболее сильно нитрифицирующей почвы из-под дубового насаждения. Качественная реакция с дифениламином обнаруживала присутствие нитритов.

Подобный результат применения метода С. Н. Виноградского мы склонны объяснить слишком высокой щелочностью покрытых мелом кремневых пластинок (pH=8.5). В лесных почвах распространены, главным образом, виды нитрификаторов, развивающихся в условиях кислой реакции, для которых реакция кремневых пластинок, приготовленных по методу С. Н. Виноградского, оказалась слишком щелочной. Повидимому, метод С. Н. Виноградского в неизмененном виде не пригоден для изучения лесных почв.

Перейдем теперь к данным по Карачижско-Крыловской даче. Из табл. 4 и фиг. 6 видно, что все исследованные почвы обладают весьма высокой аммонификационной способностью, более высокой, чем почвы под сосновыми насаждениями учебно-опытной дачи. Более высокая аммонификационная способность исследованных почв Карачижско-Крыловской дачи, вероятно, связана с более высоким содержанием в этих почвах гумуса. В то же время обращает внимание, что в обоих образцах маломощной перегнойно-карбонатной почвы, наиболее богатой гумусом (12.2%), аммонификационная способность ниже, чем в других почвах. Повидимому, в этой почве, вскипающей от HCl с поверхности, органическое вещество столь сильно коагулировано кальцием, что это затрудняет аммонификацию. С другой стороны, в условиях щелочной реакции (pH около 8) не исключена возможность потерь образующегося аммиака.

Таблица 4

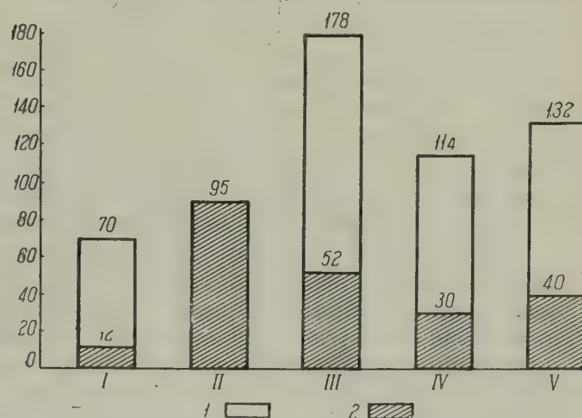
Аммонификационная и нитрификационная способность почв Карачижско-Крыловской дачи

№ пробы	Тип леса	pH	Гумус в %	Битумы в % от гумуса	До компостирования			Образовалось при компостировании		
					Нитриты	Нитраты	Обменн. NH_4	Нитриты	Нитраты	Обменн. NH_4
					в мг N на 1 кг почвы					
7	Pinetum evonymosum (спелое насаждение)	7.6	10.2	6.4	Нет	3	34.6	3	9	58.0
8	Pinetum evonymosum (молодое насаждение)	7.9	12.2	4.2	»	5	42.2	22	90	95.0
9	Pinetum corylosum	7.6	10.7	2.6	»	2	29.4	8	46	178.6
10	Piceetum corylosum	6.5	5.8	4.8	»	2	41.2	2	28	114.0
11	Piceetum corylosum	6.1	8.3	3.1	»	3	26.6	4	56	132.8

По содержанию битумов (табл. 4) исследованные почвы должны быть, за исключением пробы VII, отнесены к нитрифицирующим и слабо нитрифицирующим. Почва VII, маломощная перегнойно-карбонатная под спелым насаждением, несколько богаче битумами и должна обладать наименьшей нитрификационной способностью.

Определения нитрификационной способности показывают очень небольшое накопление нитритов и нитратов (сумма 12 мг) под Pinetum evonymosum под спелым насаждением (проба VII) и значительное их накопление в том же типе леса под молодым насаждением (проба VIII, возраст насаждения 25—30 лет). По полученным данным видна определенная зависимость между возрастом насаждения и нитрификационной способностью почвы. Кроме того, эти данные показывают, что нитрификация в лесных почвах ограничивается не недостатком электролитов, как полагает Г. Гессельман (4, 5), а другими причинами.

Весьма возможно, что в почве под молодым насаждением нитрификационный процесс задерживался отставанием аммонификации. Из данных в табл. 4 и фиг. 6 видно, что весь образовавшийся при компостировании аммоний полностью окислялся в нитраты. В дополнение к сказанному напомним, что Е. А. Домрачева (15) также наблюдала энергичную нитрификацию в маломощных перегнойно-карбонатных почвах. К сожалению, Е. А. Домрачева не приводит ни характеристики типа леса, ни возраста насаждения, ограничиваясь указанием: «Рендзины покрыты редким хвойным лесом с травяным покровом в нижнем ярусе».



Фиг. 7. Аммонификационная и нитрификационная способность почв Карачижско-Крыловской дачи (мг N на 1 кг почвы).

1 — Азот обменного NH_4. *2* — Азот нитратов.

I — маломощная перегнойно-карбонатная под Pinetum evonymosum (спелое насаждение); *II* — маломощная перегнойно-карбонатная под Pinetum evonymosum (молодое насаждение); *III* — перегнойно-карбонатная почва под Pinetum corylosum; *IV* — подзолистая суглинистая почва, подстилаемая известняком на 150 см под Piceetum corylosum; *V* — то же, но известь на глубине 70 см.

В почвах под другими типами леса аммонификация шла энергичнее, и несмотря на значительное накопление нитратов окислялась лишь часть образующегося аммония. Таким образом, следует сделать вывод, что во всех исследованных почвах растительность развивалась в условиях аммонийно-нитратного питания, и лишь молодое насаждение типа Pinetum evonymosum развивалось в условиях только нитратного питания. Из дальнейшего будет видно, что, вероятно, и в других типах леса молодые насаждения также развивались в условиях нитратного питания.

В 1900 г. были опубликованы интересные исследования В. Мигула (21), который показал, что в поверхностных слоях лесных почв нитрификация не идет и нитрифицирующие микроорганизмы отсутствуют, но ниже лежит слой, в котором нитрификация идет успешно. По данным В. Мигула, нитрифицирующий слой лежит на глубине 10—20 см. Послойные определения нитрификационной способности, проведенные Н. Н. Сушкиной, не подтвердили наблюдения В. Мигула. Проведенные же в 1934 г. Н. Н. Мальчевской (22) исследования нитрификационной способности в Лисинском леспромхозе в почве под типом леса Pinetum vacciniosum подтвердили, что действительно на глубине 45—55 см лежит нитрифицирующий слой. Таким образом, имеются основания полагать, что в ненитрифицирующих типах леса Г. Гессельмана нитрификация отсутствует в верхнем слое почвы, а на некоторой глубине идет. Глубина залегания нитрифицирующего слоя колеблется в зависимости от характера почвы и растительности. Наши исследования также подтвердили правильность наблюдений В. Мигула.

Наблюдения В. Мигула, подтвержденные Н. Н. Мальчевской, представляют большой интерес, так как показывают, что в так называемых ненитрифицирующих типах леса растительность может получать некоторое количество нитратного азота из более глубоких слоев почвы.

В заключение укажем, что Н. Н. Сушкина (14) не обнаружила нитрификационной способности в почве под бором верещатником (Pinetum callunosum). Таким образом, почвы и под этим видом сосновых насаждений должны быть отнесены к ненитрифицирующим. Других данных о нитрификационной способности почв под лесами Союза ССР нами не было обнаружено.

Все приведенные данные показывают, что нитрификация в первую очередь ограничивается высоким содержанием в органическом веществе битумов.

Выше мы рассмотрели условия азотного питания, главным образом, спелых сосновых насаждений. Теперь перейдем к молодым насаждениям.

Г. Гессельман сообщает, что в хвойных лесах с травяным покровом, относящихся к нитрифицирующим типам леса, сплошные вырубки, а также прореживание, вызывают значительное усиление нитрификации и развитие богатой и разнообразной травянистой растительности. Развивающаяся растительность представлена, главным образом, нитратофильной флорой, многие из растений содержат в своих тканях селитру. Увеличение нитрификационной способности Г. Гессельман объясняет увеличением доступа света.

Далее Г. Гессельман описывает появление нитрификации после вырубки сосново-елового леса, в котором кустарники отсутствовали, почвенный покров состоял из брусники и черники, а травянистые растения играли весьма подчиненную роль; главную часть мохового покрова составлял *Hylocomium parietinum* и *proliferum*. Характер гумуса приближался к модеру, реакция кислая. До вырубки леса нитрификация отсутствовала, но осенью первого года после вырубки почва начала нитрифицировать, и появились характерные нитратофильные растения *Epilobium angustifolium* и *Rubus idaeus*, которые содержали в своих тканях нитраты. Одновременно изменяется характер гумуса, который приближается к мулю.

Таблица 5

Нитрификационная способность почвы на вырубках различного возраста по данным Г. Гессельмана

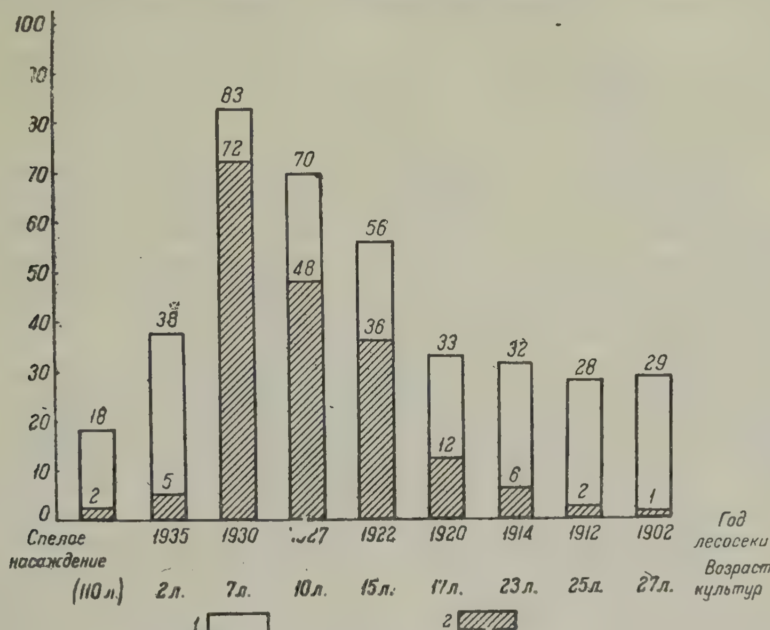
Время вырубки	Время взятия образца	Образовалось нитратов в мг N на 1 кг почвы
Зима 1915/16	30 мая 1916 г.	0.5
Зима 1914/15	30 мая 1916 г.	140.9
Зима 1913/14	30 мая 1916 г.	250.0
Зима 1911/12	30 мая 1916 г.	130.0
Зима 1910/11	20 ноября 1915 г.	520.0

Определение нитрификационной способности показало значительное накопление нитратов при компостировании уже на второй год после вырубки насаждения. Энергичное нитратообразование шло и по прошествии 4—5 лет после вырубки (табл. 5). Исследований нитрификационной способности почв более старых вырубок не приводится (5).

Наблюдения Г. Гессельмана показывают, что в некоторых типах хвойных лесов с сильно развитым грубым гумусом после вырубки леса аммонификация усиливается, но нитрификация не появляется. Эти вырубки характеризуются обильным развитием *Aira flexuosa*. Грубый гумус все же испытывает ряд изменений и приближается к мулю.

Нами было проведено изучение аммонификационной и нитрификационной способности почвы под культурой сосны разного возраста в типе леса Pinetum

vacciniosum на средне-подзолистых песчаных почвах. На лесосеке 1935 г. сплошной покров вейника, на лесосеке 1930 г. кроме вейника и папоротника орляка появляются редкие подушки мха (*Pleurozium Schreberi* и *Dicranum undulatum*); на лесосеке 1927 г. появляется брусника. В дальнейшем постепенно возрастает участие брусники, и увеличивается моховой покров. На лесосеке 1902 г. имеются уже сплошной моховой покров и значительное развитие брусники.



Фиг. 8. Аммонификационная и нитрификационная способность почв под культурой сосны разного возраста в типе Pinetum vacciniosum; образцы взяты 12 сентября 1937 г. (мг *N* на 1 кг почвы).
1 — Азот обменного NH_4. *2* — Азот нитратов.

Таблица 6

Аммонификационная и нитрификационная способность почв под культурой сосны различного возраста (мг N на 1 кг почвы)

		Спелое насаждение 110 лет	Возраст лесосек							
			2 года	7 лет	10 лет	15 лет	17 лет	23 года	25 лет	35 лет[1]
Содержание до компостирования	аммоний	22	21	21	24	27	25	18	17	18
	нитраты	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Образовалось при компостировании	аммоний	18	38	83	70	56	33	32	28	29
	нитраты	2	5	72	48	36	12	6	2	1

Проведенные наблюдения (табл. 6) показывают, что уже на лесосеке 1935 г., т. е. через два года, наблюдаются заметное усиление аммонификационной способности и некоторое усиление нитрификации. На лесосеке 1930 г., т. е. через 7 лет, наблюдаются резкое усиление аммонификации и еще более резкое усиление

[1] На этой лесосеке посадка сосны была произведена в 1910 г.

нитрификации, которая лишь немногим отстает от аммонификации. Затем начинается постепенное ослабление аммонификации и нитрификации, при этом уменьшение нитрификации происходит более быстро. Наиболее резкое изменение наблюдалось через 15 лет, когда произошло смыкание древостоя. На лесосеке в возрасте около 25 лет нитрификация уже почти отсутствует, но аммония накапливается все же больше, чем в спелых насаждениях.

Таким образом, на вырубках новое поколение сосны развивается в условиях более обильного азотного питания и преобладания нитратной формы азота. В дальнейшем развивающееся сосновое насаждение, изменяя состав органического вещества почвы, вызывает подавление нитрификации и соответственный переход на аммонийное питание.

Значительное усиление нитрификации получается после лесных пожаров, а также после сжигания порубочных остатков. По наблюдениям Г. Гессельмана (5), огонь вызывает нитрификацию даже в таких типах леса, в которых на лесосеках нитрификация отсутствует. Об усилении нитрификации после сжигания порубочных остатков говорят и работы других исследователей.

Из вышеизложенного видно, что сосна успешно развивается как в условиях питания нитратным, так и аммонийным азотом. Какая же из этих форм азота является наилучшей?

При изучении вопроса о преимуществе нитратного или аммонийного азота для питания древесных пород были повторены те же методические ошибки, что и при изучении условий азотного питания сельскохозяйственных растений. Главнейшие упущения заключались в том, что при внесении аммонийных удобрений в виде солей сильных кислот (сульфатов, хлоридов) не учитывалось вредное действие физиологической кислотности. Поэтому в опытах, обнаруживших худший рост при аммонийной форме азота, оставалось неясным: обусловлен ли этот худший рост неблагоприятной формой азота или сдвигом реакции в кислую сторону. В опытах, показавших лучший рост при внесении аммонийного азота, преимущество этой формы азота оставалось не доказанным, так как опыты проводились в нестерильных условиях, и не была исключена возможность биохимического окисления аммония в нитраты.

В отношении азотного питания древесных растений изучение приблизительно на этом и остановилось. В отношении сельскохозяйственных растений мы имели ряд опытов, поставленных в стерильных условиях, и с устранением затемняющего влияния физиологической кислотности, которые позволили акад. Д. Н. Прянишникову сделать вывод, что «при нормальных условиях питания растения наклонны скорее использовать аммиак, чем азотную кислоту», и что если обеспечена благоприятная реакция, то «аммиачное питание превосходит нитратное по количеству усвоенного азота и образовавшихся азотистых органических веществ» (16, 17).

Подобный результат, по мнению Д. Н. Прянишникова, является вполне естественным, так как азот необходим растениям для синтеза белка, а слагающие белки аминокислоты можно рассматривать как замещенный аммиак. Получая нитратный азот, растения вынуждены восстанавливать его до аммиака, затрачивая на это определенное количество энергии.

Какие же причины могут ограничивать положительное действие аммонийного азота и обусловливать лучшее развитие при нитратной? Наибольшую опасность может представлять, особенно на бедных кальцием песчаных почвах, установление слишком узкого соотношения между Ca и NH_4 в почвенном растворе. Кроме того, могут неблагоприятно влиять слишком высокая концентрация ионов NH_4 в растворе и реакция. Но в природных условиях опасность слишком высокой концентрации аммония в почвенном растворе не так велика, так как эта концентрация будет регулироваться поглотительной способностью почвы. То, что обменный NH_4 хорошо используется растениями, было показано вегетационными опытами Д. Н. Прянишникова, а позднее К. К. Гедройца (18).

Наблюдения в природе показывают, что сосновые насаждения достигают высокой производительности как в условиях нитратного, так и аммонийного питания. Но из этого еще нельзя делать вывода об одинаковой ценности обеих форм, ибо в этих наблюдениях изменялась не только форма азота, но и многие другие свойства почвы. Можно также полагать, что в различные стадии своего развития древесная растительность будет иначе относиться и к форме азотного питания.

Различные лесохозяйственные мероприятия, как то: прореживание, создание смешанных древостоев, рыхление лесной подстилки, сбор подстилки, различные способы рубок, огневая очистка лесосек и т. д., будут оказывать определенное влияние на условия азотного питания лесной растительности и на многие другие свойства почвы. Для того чтобы успешно применять эти лесохозяйственные мероприятия, необходимо учитывать то влияние, которое они оказывают на свойства почвы. Поясним сказанное несколькими примерами.

В подзолистых песчаных почвах с низкой емкостью поглощения, небольшим содержанием обменного кальция и кислой реакцией, обычно находящихся под пологом боров лишайниковых, брусничников и черничников, какие-либо мероприятия, приводящие к усилению нитрификации, могут неблагоприятно отразиться на лесорастительных свойствах почвы. В условиях малой буферности нитрификация может повести к значительному подкислению реакции. В то же самое время на этих почвах нежелательна и слишком интенсивная аммонификация в виду опасности создания слишком узкого соотношения между кальцием и аммонием.

На более богатых кальцием и обладающих большей буферностью суглинистых подзолистых почвах или слабо-подзолистых песчаных с близким залеганием глауконитовых песков или извести, на которых развиваются боры кисличники, лещиновые и липовые, усиление нитрификации и более интенсивная аммонификация не представляют опасности, или же эта опасность значительно меньше. Все это необходимо учитывать при создании смешанных древостоев, когда примесь лиственных пород усиливает нитрификацию, а также при различных способах обработки лесной подстилки, что влияет на интенсивность аммонификации и на усиление нитрификации.

Если же перед нами встанет вопрос о внесении удобрений, то на слабо буферных почвах окажется целесообразнее применять нитратный азот, ибо внесение сульфата или хлорида аммония подкислит реакцию и сузит соотношение между Ca и NH_4. На почвах же с большей буферностью опасность проявления физиологической кислотности меньше.

Выше уже указывалось, что огневая очистка лесосек усиливает нитрификацию. В слабо нитрифицирующих типах леса это облегчает лесовозобновление, в сильно нитрифицирующих — приводит к столь пышному развитию травянистой растительности, что это затрудняет естественное лесовозобновление.

Мы отметили лишь влияние некоторых лесохозяйственных мероприятий на условия азотного питания, но эти же мероприятия оказывают влияние и на многие другие свойства почвы. В частности, в одной из прежних работ (20) мы уже отмечали, что в почвах с подавленной нитрификацией образующийся аммоний повышает растворимость почвенного гумуса, а следовательно облегчается его минерализация. В этих же условиях повышается подвижность и минеральных коллоидов ацидоидного типа. Поэтому при решении вопроса о применении того или иного приема необходимо принимать во внимание всю совокупность его влияний на почву.

В настоящее время имеются широкие возможности повышения производительности лесных насаждений путем активного воздействия на плодородие почв. Но чтобы это активное воздействие дало нужные результаты, необходимо иметь ясное представление как о потребностях древесных растений, так и об изменении

свойств почвы под влиянием различных лесохозяйственных мероприятий. Эта проблема может быть решена лишь путем совместной и согласованной работы физиологов, почвоведов и лесоводов.

Выводы

Из всех питательных элементов сосна в наибольшем количестве потребляет азот. В почве азот содержится в форме органических соединений, недоступных для высших растений, поэтому особенно большое значение имеет процесс минерализации азотистых органических соединений.

В работе излагаются исследования условий азотного питания сосняков Брянского лесного массива. Показано, что большая часть азотистых органических соединений почвы поддается гидролизу. Далее показано изменение аммонификационной и нитрификационной способности почв сосновых насаждений в течение вегетационного периода. Установлено, что в сосновых насаждениях с покровом из лишайников, мхов, брусники и черники преобладает аммонийная форма азотного питания, а в сосняках с кустарниками или с кислицей возможно в небольшом количестве нитратное питание. Далее показано усиление аммонификации и особенно нитрификации на лесосеках.

Рассмотрен вопрос о наилучшей форме азотного питания, и высказано мнение о необходимости учета изменений в условиях азотного питания и других свойств почв при проведении различных лесохозяйственных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ramann E. Bodenkunde, 1911.
2. Feher D. Untersuchungen über die Microbiologie des Waldbodens. Berlin, 1933.
3. Weiss F. Über Vorkommen und Bildung der Salpetersäure in Wald und Heideböden. Centralbl. f. Bact. 2. Abt. Bd. 28, SS. 404—460 (1910).
4. Hesselmann H. On the effect of our regeneration measures on the formation of Salpeter in the Ground and its importance in the regeneration of coniferous forests. Reports of the Swedish Institute of Experimental Forestry. Vol. 2, Nos 13—14 (1916—1917). Stockholm.
5. Hesselmann H. Studien über die Verjüngungsbedingungen der Norrländischen Kiefernheiden. Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens. Bd. 2, H. 13—14 (1916—1917). Stockholm.
6. Hesselmann H. Studien über die Humusdecke des Waldbodens, ihre Eigenschaften und deren Abhängigkeit vom Waldbau. Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens, 1925. H. 22, Stockholm.
7. Němec A. und Kvapil K. Über den Einfluss verschiedener Waldbestände auf den Gehalt und die Bildung von Nitraten in Waldböden. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen, 1927.
8. Němec A. Untersuchungen über die chemischen Veränderungen der organischen Substanz bei der natürlichen Zersetzung der Humusauflage in Wäldern. Zeitschr. Pfl. D. und Bdk. A. Bd. 18, S. 65 (1930).
9. Koch A. Über die Einwirkung des Laub und Nadel Waldes auf den Boden und die ihn bewohnenden Pflanzen. Centralbl. f. Bacteriol. Abt. 2, Bd. 41, SS. 545—571 (1914).
10. Koch A. und Olsner A. Einfluss von Fichtenharz und Tannin auf den Stickstoffhaushalt des Bodens. Centralbl. f. Bakteriol., Abt. 2, 1916.
11. Ковригин С. А. Опыт изучения зависимости между свойствами почвы и лесной растительностью. «Почвоведение», 1937 г., № 4, стр. 535.
12. Süchting H. Der Abbau der organischen Stickstoffverbindungen des Waldhumus durch biologische Vorgänge. Forstwissenschaftliches Zentralbl. 1925.
13. Ramann E. Die zeitlich verschiedene Nährstoffaufnahme der Waldbäume und ihre praktische Bedeutung. Zeitschr. Forst- und Jagdwesen, 1911.
14. Сушкина Н. Н. Нитрификация в лесных почвах в зависимости от состава насаждений, рубки и огневой очистке лесосек. Изв. Акад. Наук СССР. Отд. Естеств. и матем. наук, 1933, № 1, стр. 110.
15. Домрачева Е. А. К микробиологической характеристике различных почв. Научно-агр. журнал 1927, № 11, стр. 762.
16. Прянишников Д. Н. К вопросу о сравнительном использовании аммиака высшими растениями. Статьи и научные работы. Юбилейный сборник. Москва, 1928, т. 2, стр. 183.

17. Прянишников Д. Н. Аммиак, нитраты и нитриты, как источник азота для высших растений. Там, же, стр. 209.
18. Гедройц К. К. Почвенный поглощающий комплекс, растение и удобрение. 1935, стр. 76.
19. Гомилевский В. Значение азота для роста лесонасаждений и характеристика источника этого главнейшего для них питательного вещества. Лесной журнал 1903 г., вып. 3, стр. 712—740.
20. Ремезов Н. П. К теории подзолообразовательного процесса. «Почвоведение» 1937, № 8, стр. 1139—1159.
21. Migula W. Beiträge zur Kenntnis der Nitrification. Centralbl. f. Bakteriologie. Abt. II, Bd. 6, 1900, SS. 365—370.
22. Буренков В. А., Кащеев А. Л. и Мальчевская Н. Н. Материалы по изучению процессов заболачивания сплошных лесосек в «Лисинском лесопромхозе». «Труды Лесотехнической академии», № 4 (42), 1934, стр. 3—79.

ДИНАМИКА ЗАПАСА ОРГАНИЧЕСКОЙ МАССЫ И ЕЕ ХИМИЗМА НА ПОЛЫННО-ЭФЕМЕРОВОЙ ПУСТЫННОЙ СТЕПИ

И. Г. Андреев и П. А. Салюков

(Казахский институт животноводства)

I. Общая природная характеристика

Настоящая статья написана в результате двухлетней работы авторов на стационаре, находящемся в северных предгорьях Тянь-шаня, к западу от г. Алма-Ата.

Полынно-эфемеровая пустынная степь, явившаяся предметом нашего стационарного изучения, одна из преобладающих растительных ассоциаций вдоль всей полосы пустынно-степных северных предгорий Алма-Атинского Ала-тау (Северный Тянь-шань).

Эта степь имеет большое хозяйственное значение, так как является местом весеннего и отчасти и осенне-зимнего выпаса скота (особенно овец и коз) многочисленных колхозов, населяющих полосу предгорий. В годы массового развития эфемеровой растительности в этой степи можно собрать много сена. Поэтому крайне важно изучить данную растительную группировку с точки зрения развития запаса кормовой массы по сезонам вегетационного периода и с точки зрения возможности получения отавы в зависимости от сроков отчуждения основного запаса органической массы. Без указанных материалов невозможно правильно планировать использование этих степей, как и вообще пастбищной территории. Работы проводились по методу укосных делянок. Сроки учета запаса кормовой массы приурочивались к основным фазам развития полыни и эфемеров. Учетные делянки по 2 кв. м в восьмикратной повторности, строго фиксированные колышками. Опыт проведен в двух вариантах: 50 и 100% отчуждений наросшей органической массы по каждому сроку учета. Отчуждение условно-поедаемой массы провзводилось путем сощипывания молодых зеленых веточек и листочков. Для учета количества всей массы, наросшей в текущем году, срезались параллельные делянки на высоте 3—5 см; эфемеры срезались на высоте 2—3 см.

По видовому составу полынно-эфемеровая пустынная степь крайне бедна. Из многолетних растений обычны лишь *Artemisia sublessingiana* Kell., безраздельно господствующая в растительном покрове изучаемой степи, и *Kochia prostrata* (L.) Schrad. и *Carex stenophylla* Wahlenb., встречающихся в виде очень незначительной примеси к полынному фону. Иных многолетних растений нет, лишь местами по склонам можно встретить небольшими пятнами заросли *Stipa capillata* L. и *Agropyrum cristatum* (L.) Gaertn. В пункте заложения учетных делянок стационара эти растения совершенно отсутствуют. Характерно абсолютное отсутствие *Festuca sulcata* Hack.

Среди эфемеров преобладают *Trigonella orthoceras* Kar. et Kir , *Astragalus filicaulis* F. et M., *Papaver pavoninum* Schrenk, *Arenaria serpyllifolia* L., *Veronica biloba* L. Изредка в очень незначительной примеси к упомянутым встречаются *Goldbachia laevigata* DC., *Tulipa Kolpakowskiana* Rgl., *Gagea bulbifera* Roehm. et Schult., *Adonis aestivalis* L., *Malcolmia africana* R. Br., *Holosteum glutinosum* F. et M. и нек. др.

Обнаружен чрезвычайно характерный факт — полное отсутствие злаков среди эфемеров. В районе расположения стационара по ложбинам, подножиям склонов и т. п. понижениям изредка встречаются пятна — заросли *Bromus tectorum* L., *Bromus Japonicus* Thunb. В пункте заложения учетных делянок и эти злаки нацело отсутствуют, лишь крайне редко была встречена, буквально единичными экземплярами *Phleum* sp. Характернейший для пустынных степей и пустынь эфемероид *Poa bulbosa* L. var. *vivipara* Koch на изучаемой растительной группировке совершенно не был встречен.

Однообразную картину полынно-эфемеровой степи местами значительно разнообразят встречающиеся залежи разного возраста. На них весной довольно пышно развиваются однолетние костры и ряд видов из семейства крестоцветных.

В общем составе травостоя полынь (*Artemisia sublessingiana* Kell.) занимает основное место, достигая по весу 70—85%. Все остальные виды могут рассматриваться лишь как примесь к ней. Только эфемеры, в годы с особо благоприятными гидротермическими условиями весны, как например в 1937 г., разрастаются настолько бурно, что по весу начинают конкурировать с полынью (в сроки наилучшего развития). Позже, когда эфемеры засыхают и разрушаются, полынь господствует безраздельно.

II. Динамика запаса кормовой массы

Весеннее оживление полынно-эфемеровой степи началось в 1936 г. около 10—15 апреля, в 1937 г. несколько позже — 15—20 апреля. Развитие растительности идет весьма бурными темпами. Уже к 25—26 апреля в 1936 г. и к 3 мая в 1937 г. в первый срок учета запасов свеженаросшей органической массы было

Год наблюдений	Запас в ц на га	Среднее за март	Сроки учета					
			Апрель			Май		
			1—10	10—20	20—30	1—10	10—20	20—30
1936	Общей органич. массы	—	—	1.9	4.9	6.7	8.1	9.4
	В том числе: полыни	—	—	1.8	4.5	6.2	7.5	8.9
	„ эфемеров	—	—	—	0.15	0.02	0.02	0.03
1937	Общей органич. массы	—	—	—	3.2	5.4	7.4	9.4
	В том числе: полыни	—	—	—	2.4	4.3	5.7	7.1
	„ эфемеров	—	—	—	0.2	0.6	1.1	1.5
1936	Температура воздуха	—1.6	2.4	13.4	9.5	12.0	17.5	17.0
1937	„ „	—2.3	9.3	4.5	8.1	17.1	13.4	16.3
	Отклонения от 1936 г.	—0.7	+ 6.8	— 8.9	— 1.4	+5.1	— 4.1	— 0.7
1936	Атмосферные осадки	41.9	10.8	8.8	18.2	1.9	9.4	8.2
1937	„ „	47.1	25.2	20.4	1.5	8.4	19.5	34.1
	Отклонения от 1936 г.	+5.2	+14.4	+11.6	—16.7	+6.5	+10.1	+25.9

Примечание. Данные о климате приводятся по метстанции Отар, отстоящей от стационара

выявлено до 4—4.5 ц на га в воздушносухом состоянии (примерно при 10—12% влажности). Такое же бурное нарастание органической массы идет до середины — конца июня. В начале июля (а иногда, как, например, в 1936 г. значительно раньше) эфемеры засыхают, полынь и изень [*Kochia prostrata* (L.) Schrad.] приостанавливают свое развитие. Позже листочки полыни начинают засыхать и опадать и к осени (к концу августа, к сентябрю) остаются почти безлистные, огрубевшие стебли.

Приводим сроки прохождения фаз развития для основных видов растений полынно-эфемеровой пустынной степи:

Таблица 1

№ п. п.	Виды растений	Начало весеннего пробуждения	Фаза полного вегетац. развития	Фаза начала бутонизации или колошения	Фаза цветения	Фаза плодоношения
1	*Artemisia sublessingiana* Kell.	2/IV / 3/IV	3/VI, 1/VII / 1/VII	3/VII, 1/VIII / 3/VII, 1/VIII	2—3/IX / 2—3/IX	1, 2/X / 1, 2/X
2	*Kochia prostrata* (L.) Schrad.	2/IV / 3/IV	3/VI / 3/VI	2, 3/VII / 3/VII	2/VIII, 1/IX / 3/VIII	2, 3/IX / 2/IX
3	*Trigonella orthoceras* Kar. et Kir.	2/IV / 3/IV	1—2/V / 3/V	1, 2/V / 2, 3/V	3/V / 1/VI	3/VI / 2/VI
4	*Astragalus filicaulis* F. et M.					
5	*Papaver pavoninum* Schrenk					

Примечание. Над чертой наблюдения 1936 г., под чертой — 1937 г. Сроки указаны в декадах месяца.

На этом фоне фенологического развития растительного покрова были получены следующие запасы воздушносухой органической массы в центнерах на га по срокам учета.

Таблиц

Сроки учета											
Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
1—10	10—20	20—30	1—10	10—20	20—30	1—10	10—20	20—30	1—10	10—20	20—30
11.6	14.0	16.5	17.5	15.6	13.7	11.9	10.9	10.2	10.6	11.3	11.3
11.1	13.5	15.9	16.8	14.1	11.4	9.0	8.7	8.5	8.7	9.0	9.1
засохли											
13.7	15.9	16.8	17.7	17.4	17.1	16.8	16.6	17.8	19.1	20.5	21.2
9.8	12.2	14.3	16.6	15.7	14.9	14.0	13.3	14.6	16.0	17.4	18.0
3.0	2.7	2.5	0.4	засохли							
22.7	22.4	23.0	22.8	24.1	25.2	18.3	20.7	18.3	17.6	17.9	12.1
17.7	21.05	21.4	24.8	25.5	24.9	21.5	28.8	20.5	20.4	17.1	14.1
— 5.0	—1.35	—1.6	+2.0	+1.4	— 0.3	+ 3.2	+2.1	+2.2	+ 2.8	—0.8	+1.9
0.0	0.5	0.0	7.9	11.0	54.8	35.3	0.0	6.5	12.3	0.0	10.0
21.5	4.0	2.1	1.4	1.4	8.4	20.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.6
+21.5	+3.5	+2.1	—6.5	—9.6	—46.4	—15.1	+0.0	—6.5	—12.2	0.0	—9.4

западу километров на 60.

Из приведенных данных видно следующее.

1. Запас общей органической массы на полынно-эфемеровой степи в пору максимального развития растительного покрова (первая декада июля) достигает значительной величины — до 17—18 ц на га в воздушносухом состоянии. Столь высокая урожайность обычно для полынно-эфемеровой степи не свойственная, обусловлена прекрасным развитием полыни. В пору своего максимального развития (начало июля) она достигает в среднем 45—50 см высоты, при проективном покрытии до 65—70%.

2. Во второй половине лета и в начале осени 1936 и 1937 гг. заметна была депрессия в запасе органической массы. Особенно ясно она была выражена в 1936 г. Слабая депрессия 1937 г. явилась следствием особых гидротермических условий весны и начала лета (см. ниже). Эта депрессия была обусловлена засыханием и опадением листочков полыни, как реакция на чрезмерное засыхание почвы и высокую температуру воздуха в летне-осеннее время. К сентябрю это засыхание и опадение листочков достигало такой степени, что остались почти голые стебли, с очень небольшим количеством веточек на верхушке.

3. Осенью, в сентябре или начале октября, снова наблюдается повышение запаса органической массы, что связано с развитием у полыни генеративных органов: полынь в это время цветет и плодоносит. Наблюдающаяся обычно в осеннее время в пустынных и пустынно-степных областях вторичная вегетация полыни и некоторых других многолетников в нашем районе совершенно не имеет места. Это связано со своеобразным климатом: лето и осень здесь проходят почти без атмосферных осадков, в то время как температура воздуха неизменно держится на крайне высоком уровне.

Отмеченные в двух последних пунктах особенности динамики органической массы очень хорошо иллюстрируют данные учета условно-поедаемой массы,[1] состоящей из молодых веточек и листочков у полыни (табл. 3).

Таблица 3

Запас общей органической и условно-поедаемой массы у полыни, наросшей в год учета (в ц на га воздушносухой массы)

Масса	Год наблюдений	1/V	15/V	1/VI	15/VI	1/VII	15/VII	1/VIII	15/VIII	1/IX	15/IX	1/X
Общая	1936	4.7	6.8	8.9	12.3	15.9	15.5	11.4	8.8	8.5	8.9	9.2
	1937	2.6	5.0	7.4	11.0	14.4	16.1	14.9	13.6	14.6	16.7	18 9
Поедаемая . .	1936	4.7	6.8	8.9	10.1	11.3	9.7	5.8	3.6	3.7	4.3	5.0
	1937	2.6	5.0	7.4	10.8	11.1	9.0	7.1	5.5	5.5	6.0	6.4

Из сопоставления приведенных цифр видно, что примерно с 15 июня начинается расхождение между запасом общей органической массы и условно-поедаемой массы. До этого срока вся наросшая в текущем году масса по своей сочности, мягкости может быть отнесена в разряд условно-поедаемой: это свежие листочки и молодые веточки и мягкие, еще зеленые стебли. Заметим, что в 1936 г. отмеченное расхождение значительно заметнее выражено; это значит, что грубение стеблей полыни в этом году началось раньше, чем в следующем 1937 г.,

[1] Мы называем «условно поедаемая масса» потому, что не всегда знаем, что из отобранного нами по внешним признакам (мягкость, сочность) действительно поедается животными. Так, например, в категорию условно-поедаемой массы мы включаем и генеративные органы полыни, появляющиеся осенью; при ближайшем же исследовании оказывается, что животные (овцы) их почти не поедают. Интересно, что и та небольшая часть генеративных органов, что была все же съедена животными (при более или менее длительном голодании в условиях опытного кормления) оказалась крайне низко переваримой: по опытам КазНИИЖ'а степень их переваримости не превышает 35—40%.

когда об опадении листочков говорить еще не приходилось; лишь самые нижние из них подсохли.

С середины июля разрыв между общим запасом и условно-поедаемой массой уже совершенно отчетливо выражен, причем с этого момента этот разрыв прослеживается на фоне общего уменьшения запаса органической массы. Все это свидетельствует, что со второй половины июля начинаются интенсивное подсыхание листочков у полыни и опадение их на землю. При учетах мы констатировали во второй половине июля 10—15% засохших и опавших листочков, в середине августа до 30—40%, а в середине сентября до 80—90%. В сентябре так называемая условно-поедаемая масса состоит только из не вполне огрубевших еще веточек, обычно безлистных и из генеративных органов: бутонов, цветочных корзинок.

Заметим также, что в 1936 г. несколько раньше и значительно более интенсивно начались усыхание и опадение на землю листочков. Это несомненно связано с более жесткими метеорологическими условиями года.

Вполне соответствует вышеизложенному влажность полыни по срокам учета.

Таблица 4

Процент усушки полыни до воздушносухого веса (влажность 8—9%) по срокам учета

Год наблюдения	1/V	15/V	1/VI	15/VI	1/VII	15/VII	1/VIII	15/VIII	1/IX	15/IX	1/X
1937	73	74	75	72	51	33	27	22	26	31	36

В сочно-зеленом состоянии (1937 г.) полынь бывает лишь до середины июня, а затем ее сочность неизменно снижается, достигая минимума к середине августа. В это время полынь производит впечатление мертвой, целиком засохшей, и лишь в самых кончиках веточек «теплится» жизнь: они мягкие, выбросили немногочисленные бутоны. Осенью (в сентябре, октябре) в связи с развитием генеративных побегов несколько повышается и влажность полыни, но лишь в очень небольшой степени.

4. Проявлен интересный факт большой зависимости развития эфемеровой растительности от сочетания метеорологических элементов весны. Обработанные данные метстанции Отар, близкой к району нашего стационара, показали, что весна 1936 г. была и суше (по количеству осадков) и жарче, чем весна 1937 г. В результате, как это видно из таблицы, весной 1937 г. эфемеры были развиты несомненно обильнее, чем весной 1936 г. В 1936 г. это была чисто полынная степь, тогда как на следующий год она имела ясно выраженный облик полынно-эфемеровой степи. Эфемеры в 1937 г. были настолько обильно развиты, что во время их максимального развития часто наблюдались случаи тимпанита у овец, нередко кончающиеся смертью животных. Стада овец были раньше времени (в начале июня) переведены на другие типы пастбищ.

5. Лучшее развитие растительного покрова в целом, особенно эфемеров, меньшая летне-осенняя депрессия запаса органической массы в 1937 г. по сравнению с 1936 г. — все это было связано с температурой и осадками в течение всего вегетационного периода. Почти по всем декадам во время наблюдений было несколько большее количество осадков и несколько более низкая температура воздуха (табл. 2). Там же, где это сравнение говорило в пользу 1936 г. (например, по осадкам в июле и августе), то при более тщательном рассмотрении, выяснилось, что дожди тогда выпадали сильными ливнями, и их экологический эффект был ничтожен.

III. Отавность полынно-эфемеровой пустынной степи

Отавность пустынных и пустынностепных растительных группировок изучена очень слабо, а по Казахстану и вовсе не имеется таких данных; публикуемый ниже материал является первым в этом отношении.

Между тем изучению этого вопроса должно быть уделено сугубое внимание, так как он имеет чрезвычайно важное теоретическое и практическое значение.

При организации работ на стационаре мы поставили перед собой задачу выяснить следующие вопросы:

1. Отавность полынно-эфемеровой пустынной степи по отдельным годам в зависимости от сочетания метеорологических условий.

2. Степень и характер нарастания отавы в зависимости от времени отчуждения основного запаса органической массы. Отавность изучалась на тех же площадках, что и динамика общей урожайности. Отчуждалась отава точно так же, как и основной запас органической массы, путем выщипывания на площадке всех листочков и молодых веточек.

Таблица 5

Отавность полынно-эфемеровой степи в зависимости от времени отчуждения запаса при 100% отчуждении наросшей органической массы (среднее из 4 площадок на 2 м², в ц на га воздушносухой массы) 1936 г.

Названия растений	Запас: дата	Запас: ц/га	1-я отава: дата	1-я отава: дней отрастания отавы	1-я отава: ц/га	1-я отава: % отрастания отавы	2-я отава: дата	2-я отава: дней отрастания отавы	2-я отава: ц/га	2-я отава: % нарастания отавы	2-я отава: Всего ц/га
Полынь	25/IV	3.9	1/ VI	35	6.79	17.41	1/VII	30	0.28	4.1	10.97
	25/IV	3.9	1/VII	65	7.65	196.1		Не отросла			11.55
	10/ V	6.19	1/VII	50	3.58	57.83		„			9.17
	3/VI	—	4/VII	32	0.0	0.0		„			—
Изень	25/IV	0.46	1/ VI	35	0.71	154.3	1/VII	30	0.3	42.2	1.47
	25/IV	0.46	1/VII	65	0.31	67.4		Не отросла			—
	10/ V	0.55	1/VII	50	0.8	145.4		„			—
	3/VI	—	4/VII	32	0.0	0.0		„			—
Эфемеры					Совершенно не отрастали						
Весь травостой	15/IV	4.36	1/ VI	35	7.5	172	1/VII	30	0.58	42.4	12.44
	25/IV	4.36	1/VII	65	7.96	182.5		Не отросла			12.32
	10/ V	6.74	1/VII	50	4.38	65.0		„			11.12
	3/VI	—	4/VII	32	0.0	0.0		„			—

Из просмотра материалов по отавности, сведенных в табл. 5 и 6, можно сделать следующие выводы:

1. Отавность полынно-эфемеровой пустынной степи более или менее полно выражена лишь в весенний период. Позже, с момента достижения полынью полного развития, перед вступлением в фазу бутонизации, когда у нее уже начинают подсыхать нижние листочки, отава совершенно не отрастает, и учетные площадки после отчуждения основного запаса до глубокой осени остаются голыми.

Таблица 6

Отавность полынно-эфемеровой степи в зависимости от времени отчуждения запаса при 100% отчуждении наросшей органической массы (среднее из 4 площадок по 2 м², в ц на га воздушносухой массы) 1937 г.

Названия растений	Запас		1-я отава				2-я отава				
	дата	ц/га	дата	дней отрастания отавы	ц/га	% отрастания отавы	дата	дней отрастания отавы	ц/га	% отрастания отавы	Всего ц/га
Полынь	5/ V	3.3	30/ V	25	1.5	45.5	12/ VII	42	3.7	246.6	8.5
	5/ V	3.4	11/ VI	36	3.3	97	19/VIII	68	1.3	39.4	8.0
	28/ V	7.5	12/ VII	44	2.0	26		Не отросла			9.5
	28/ V	8.7	19/VIII	81	2.3	26		„			11.0
	13/VI	10.9	13/ VII	30	0.7	6.4		„			11.6
	13/VI	10.1	19/VIII	49	1.1	10.0		„			11.2
Изень	5/ V	0.3	30/ V	25	0.2	66.6	12/ VII	42	1.0	500	1.5
	5/ V	0.6	11/ VI	36	0.3	50.0	19/VIII	68	1.1	366.6	2.0
	28/ V	1.0	12/ VII	44	1.2	120.0		Не отросла			2.2
	28/ V	0.6	19/VIII	81	1.9	317.0		„			2.5
	23/VI	1.8	13/ VII	30	0.4	22.0		„			12.2
	13/VI	0.6	19/ VII	49	0.6	100.0		„			1.2
Эфемеры	5/ V	0.4	30/ V	25	0.7	175.0	12/ VII	42	0.6	85.7	1.7
	5/ V	0.5	11/ VI	36	2.3	460.0	19/VIII	68	0.01	0.4	2.81
	28/ V	1.9	12/ VII	44	0.8	42.0		Не отросла			2.7
	28/ V	1.3	19/VIII	81	0.06	4.6		„			1.36
	13/VI	3.5	13/ VII	30	0.02	0.6		„			3.52
	13/VI	3.8	19/VIII	49	—	—		„			3.8
Весь травостой	5/ V	4.0	30/ V	25	2.4	60	12/ VII	42	5.4	225.0	11.8
	5/ V	4.5	11/ VI	36	5.9	131.1	19/ VII	68	2.41	40.8	12.81
	28/ V	10.4	12/ VII	44	4.0	38.4		Не отросла			14.4
	28/ V	10.6	19/VIII	81	4.26	40.1		„			14.86
	13/VI	16.2	13/ VII	30	1.12	6.9		„			17.32
	13/VI	14.5	19/VIII	49	1.7	11.7		„			16.2

Примечание. В более поздние сроки отчуждения запаса (июль) отава совершенно не отрастала.

Однако очень сильное влияние на отавность оказывает метеорологическая обстановка года. В сухой, жаркий 1936 год отава отрастала лишь после отчуждения запаса в пределах апреля—мая. Уже после отчуждения запаса 3 июня — отава до конца вегетационного периода не отросла. Природная обстановка для отрастания растений была действительно в этот год крайне жесткой. Так, например, по почвенному разрезу, заложенному в конце апреля (в начале вегетационного оживления степи) был прослежен достаточно промоченный слой почвы всего лишь до глубины 45—50 см, а глубже до конца разреза (120 см) прослеживался совершенно сухой палевый лёссовидный суглинок, пыливший при выбрасывании его наружу. Ясно, что этот скудный запас влаги не мог обеспечить хорошего отрастания отавы. Весеннего и летнего пополнения почвенной влаги быть не могло, так как по нашим наблюдениям, даже сильные, затяжные дожди (1.5—2 дня подряд) не промачивали почву глубже 20—30 см. Что же можно сказать про мелкие, кратковременные дожди на фоне неизменно высокой температуры воздуха и яркого солнечного освещения!?

В этом отношении 1937 г. был существенно иным, как это видно из табл. 2 (см. выше). В связи с этим полынь имела возможность отавизировать несколько

более продолжительный срок. Даже после июньского срока отчуждения запаса (13 VI) через месяц получается некоторая отава, а также в течение июня—июля отрастает и вторая отава (после отчуждения первой отавы 11/VI). Всего этого в 1936 г. не было.

Анализируя данные по отавности полынно-эфемеровой пустынной степи за 1937 г. можно заключить, что при рациональном выпасе животных, применяя системный, участковый выпас во влажные годы, можно достаточно эффективно выпасать животных (овец и коз) до конца июля — средины августа. В сухие годы возможен выпас не дольше начала средины июля. Здесь нужно со всей решительностью подчеркнуть, что почти все эфемеры изученной нами пустынной степи входят в группу бобовых и разнотравья (*Trigonella*, *Astragalus filiculis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Papaver pavoninum* и др.) и с момента плодоношения очень быстро засыхают, сильно грубеют и под конец почти бесследно пропадают. Даже в 1937 г., когда они были развиты очень пышно, уже в августе они обнаружены были в небольшом количестве, и то, что сохранилось, имело совершенно сухой, грубый вид. Вследствие этого хозяйственное значение отмеченных нами эфемеров совсем другое, нежели, скажем, прославленных эфемеров Средней Азии: *Carex Hostii* Schkuhr и *Carex physodes* M. B. Эти последние, засыхая, не разрушаются, а сохраняются в виде «сена на корню». Животные и в этом виде могут питаться ими, как это доказано туркменскими научными работниками.[1]

2. В связи с различием метеорологических особенностей двух соседних лет, стоит факт крайне различного поведения в отаве группы эфемеров. В 1936 г. они совершенно не отрастали в отаве, тогда как в следующем году отрастание их было довольно обильным. Интересно отметить в связи с этим, что эфемеры в такие годы могут явиться очень опасным конкурентом в культурных посевах. Так, например, в 1937 г. буйно развившиеся эфемеры (*Trigonella*, *Papaver*, *Astragalus filicaulis*) буквально подавили посевы люцерны и некоторых других кормовых культур, произведенных по осенней вспашке целинной полынно-эфемеровой степи (во всех отношениях идентичной с нашим стационаром).

3. Два основные многолетние растения, изученные в этой растительной группировке, *Artemisia sublessingiana* Kell. и *Kochia prostrata* (L.) Schrad. ведут себя в отаве совсем по-разному. Полынь в отаве отрастает только в наиболее ранние сроки отчуждения запаса, а *Kochia prostrata* (L.) Schrad. даже и в летние месяцы (июнь, июль) отрастает довольно хорошо. Это является еще одним положительным свойством изеня — кандидата в культурные растения в пустынных степях и пустынях. Высокая кормовая оценка (летом до 6—8% переваримого белка и до 50—55 кормовых единиц на абсолютно сухое вещество), с высокой степенью поедаемости его животными и хорошо выраженной отавностью — все это такие показатели, которые указывают на необходимость серьезно заняться разработкой агротехнических приемов введения изеня в культуру.

4. В целях хозяйственной оценки отав важно знать их поведение во времени. В наших условиях отавы, выросшие в течение мая и июня и оставленные до конца июля—августа, неизменно начинают проявлять все признаки, свойственные несрезанным растениям, отмеченные выше: листочки и нежные части начинают подсыхать, а затем опадать на землю.

Подтверждением сказанному служат данные по влажности отав, в зависимости от времени их отчуждения. Отавы полыни, отчужденные в конце мая — начале июня, имеют усушку до воздушносухого состояния (до 8—9% гигроскопической влажности), равную приблизительно 70%.

Июньские отавы . .	около 50—60%
Июльские » . .	около 45—53%
Августовские » . .	около 25—35%

[1] Морозов и Ясницкая. Рукописный отчет по стационарному пункту Уч-Аджи. Ашхабад.

Как видим, отавы полыни, отчужденные в августе, имеют уже очень невысокую влажность. У них большая часть листочков была засохшей, а часть из них опала на землю. Несомненно, что при оставлении отавы на бо́льший срок высыхание будет еще бо́льшим.

Напрашивается вывод, что в наших условиях едва ли будет приемлемым обычный прием оставления отавы до момента осенней бескормицы. Однако это следует проверить на больших площадках и в обстановке хозяйственного выпаса животных.

IV. Влияние сроков отчуждения органической массы на урожай в последующие годы

Крайне интересен вопрос реакции растительного покрова на различные сроки отчуждения его зеленой органической массы в предыдущие годы. Мы располагаем по этому вопросу данными всего лишь одного года, и тем не менее они заслуживают внимания. По обоим вариантам опыта (первый вариант — отчуждение зеленой массы на 100%; второй вариант — на 50%) ясно наблюдается угнетающее действие отчуждения на отрастание растений в следующем году.

Данные наших наблюдений приводим в табл. 7 и 8 по каждому варианту опыта в отдельности.

Таблица 7

Первый вариант опыта: отчуждение зеленой массы на 100%

Урожай воздушно-сухой массы в 1937 г. в ц на га	Шифр делянок	Который год отчуждается зеленая масса	Сроки отчуждения зеленой массы в 1937 г.					
			5 V	28—3 V VI	13 VI	9—12 VII	19—22 VIII	24 XI
Запас общей массы	A, B, C, D	1-й (1937)	4.5	9.4	15.3	17.7	16.6	21.2
	a, b, c, d	2-й (1936, 1937)	2.28	5.8	12.0	18.0	16.8	13.9
Из нее полыни	A, B, C, D	1-й (1937)	3.6	7.1	10.6	16.6	13.3	18.0
	a, b, c, d	2-й (1936, 1937)	0.82	3.1	7.2	16.1	15.0	11.8
Уменьшение урожая	по полыни	ц	— 2.78	— 4.0	— 3.4	— 0.5	+ 1.7	— 6.2
		%	—77.21	—56.4	—32.1	— 3.0	+12.8	—34.4
	по общей массе	ц	— 2.2	— 3.6	— 3.3	+ 0.3	+ 0.2	— 7.3
		%	—48.9	—38.3	—21.6	+ 1.7	+ 1.2	—34.4
Сроки отчуждения зеленой массы в 1936 г. на тех же делянках	—	—	25 IV и 1—2 отавы (в июне, июле)	12 V и 1 отава (в июне, июле)	3 VI	1 VII	3 VIII	28 VIII
					Отавы не отрастали			

На первом варианте ясно видно значительно бо́льшее угнетающее действие предыдущего отчуждения зеленой массы, чем на втором. В особенности сильно пострадала полынь после раннего отчуждения основного запаса зеленой массы и двух отав. Полынь на таких делянках отчуждалась в прошлом году в виде молодых дочерних побегов, которые, развиваясь должны были сильно истощать корневую систему куста [1] с июня (с момента отчуждения июльских отав) и до

[1] Об истощении материнского растения дочерним побегом у луговых злаков — интересный материал приводит С. П. Смелов (журнал «Химизация соц. земледелия», № 5, 1937).

Таблица 8

Второй вариант опыта: отчуждение зеленой массы на 50%

Урожай воздушно-сухой массы в 1937 г. в ц на га	Шифр делянок	Который год отчуждается зеленая масса	Сроки отчуждения зеленой массы в 1937 г.					
			5 V	28—3 V VI	13 VI	9—12 VII	19—22 VIII	24 XI
Запас общей массы	A, B, C, D	1-й (1937)	2.4	5.2	7.7	9.6	9.1	14.5
	a, b, c, d	2-й (1936, 1937)	1.4	3.8	6.5	9.6	9.7	13.0
Из нее полыни	A, B, C, D	1-й (1936)	2.0	4.1	5.7	8.0	7.8	13.8
	a, b, c, d	2-й (1936, 1937)	1.25	2.9	4.1	7.7	8.1	11.7
Уменьшение урожая	по полыни	ц	— 0.75	— 1.2	— 1.6	—0.3	+0.3	— 2.1
		%	—37.5	—20.9	—28.1	+3.7	+3.7	—15.2
	по общей массе	ц	— 1.0	— 1.4	— 1.2	0.0	+0.6	— 1.5
		%	—41.7	—26.9	—15.6	0.0	+6.6	—10.3
Сроки отчуждения зеленой массы в 1936 г. на тех же делянках	—	—	25/IV и 1—2 отавы (в июне, июле)	12/V и 1 отава (в июне, июле)	3/V	1/VII	9/VIII	28/VIII
					Отавы не отрастали			

конца вегетационного периода эти площадки были совершенно голы от синтезирующей зеленой массы, и таким образом к весне кусты полыны пришли с совершенно истощенной корневой системой. В результате очень многие кусты полыни вымерли, и это сказалось на урожае.

Несколько более позднее отчуждение основного запаса и отчуждение всего лишь одной отавы в последующем действует заметно менее угнетающе на отрастание в последующий год, но все же и в этих случаях оно ясно выражено.

Интересно, что после июльского и августовского сроков отчуждения зеленой массы, когда полынь была в полном развитии — перед началом или в начале бутонизации, на следующий год мы обнаружили или очень низкое снижение (в пределах ошибки учета) или даже довольно ясную прибавку урожая. Причина этого, повидимому, кроется в том, что к этому времени растения накопляют максимальное количество пластических веществ, а так как дальнейшее развитие полыни нашим вмешательством было исключено, то эти пластические вещества в корнях растений были сохранены до весны. За счет этого максимального запаса пластических веществ в корнях и обнаружена последующая прибавка урожая.

После осеннего срока отчуждения, когда полынь была в стадии полной бутонизации — начала цветения, снова видно ясное снижение последующего урожая, что также понятно: растение, повидимому, израсходовало некоторую долю пластических веществ на формирование генеративных органов. К сожалению, мы не вели параллельной работы по учету запасов пластических веществ и потому можем высказывать лишь более или менее вероятные предположения. Однако многие имеющиеся в литературе данные убеждают нас, что причина вскрытой закономерности в реакции полыни на разные сроки отчуждения органической массы, кроется именно в динамике запаса пластических веществ.

Полученные данные по последействию различных сроков и систем отчуждения органической массы на урожай в последующие годы позволяют сделать ряд

хозяйственно-важных выводов: в частности о ротации пастьбооборота, о чередовании сенокошения и запаса по годам, об интенсивности выпаса и т. п. Но само собой разумеется, что одногодичных наблюдений для этого далеко недостаточно, необходимы дальнейшие работы в этом же направлении.

V. Химический состав видов растений полынно-эфемеровой пустынной степи

О химизме полыни, в частности о химизме *Artemisia sublessingiana* Kell., а также *Kochia prostrata* (L.) Schrad. имеются далеко недостаточные материалы. Имеются указания об их химизме, в лучшем случае, по 2—3 фазам развития (по каждому отдельно взятому пункту исследований); анализы проведены к тому же, как правило, всей надземной части растения в целом. Такие анализы не вскрывают химизма, а следовательно, и качества собственно поедаемой части растений.

Нами собрано и проанализировано значительное количество образцов, причем анализами охвачены все основные фазы развития полыни и изеня. Анализы отражают также химизм растения в целом и отдельно — листочков и молодых веточек и грубых стеблей. Последние, по сути дела, отражают химизм поедаемых и непоедаемых частей растения. Кроме того, нами проведены анализы и полынной отавы различной продолжительности роста.

Все анализы проведены в лаборатории Каз. НИИЖ'а под руководством зав. лабораторией Н. Е. Башуровой и старшего аналитика Е. В. Барляевой.

Результаты анализов сведены в табл. 9.

Как видно из данных таблицы, листочки и молодые веточки полыни по содержанию протеина, белка и жира имеют высокие показатели, а по клетчатке соответственно низкие. Особенно это относится к весеннему периоду развития полыни, когда ее листочки и молодые побеги содержат до 16—20% белка, до 21—23% протеина и всего лишь до 17.5% клетчатки.

Ряд опытов по переваримости полыни в разные фазы ее развития, проведенных на овцах Казахским Институтом животноводства, показал, что коэффициент непереваримости белка в поедаемой части корма в весенний период достигает 60—70%. Отсюда можно заключить, что полынь в весеннее время (до момента огрубения) является сильным белковым кормом. Не удивительно, что полынный корм во всех опытах неизменно получает весьма высокую оценку по питательности, в весеннее время поедаемая часть корма полыни содержит до 70—80 кормовых единиц (на абс. сухое вещество).[1]

Снижение протеина и белка начинается в начале июня (с момента огрубения стеблей полыни): незначительное снижение в листочках и молодых веточках и довольно заметное снижение во всех побегах в целом, за счет огрубевших стеблей. Еще большее снижение основных питательных элементов в июле и особенно в начале августа. Так, например, в начале августа даже в листочках и молодых веточках содержание протеина снижается до 8%, белка до 5.6%, жиров до 3.5%, зато количество клетчатки повышается до 43.8%. В этот период, как ранее указывалось, большинство листочков полыни высохло, и часть из них опала на землю; зеленые листочки почти совершенно отсутствуют. И все же даже в это время поедаемые части полыни (листочки и мягкие веточки) по содержанию питательных веществ имеют высокие показатели и, что видно было из непосредственных опытов по кормлению овец, по питательности значительно выше, чем, скажем, типчак (*Festuca sulcata* Hack.) летом, в зрелом состоянии (опыты Каз. НИИЖ'а). В конце августа, в сентябре в листочках и мягких веточках полыни содержание протеина до 11.5%, белка до 10% и жира до 8.5%, содержание

---

[1] Однако следует подчеркнуть, что поедаемость овцами изученной нами полыни невысока, что является отрицательным фактом.

№ п. п.	Названия растений	Фаза вегетации	Какие части растений анализированы	Дата сбора образца
1	Artemisia sublessingiana Kell.	Вегетативное развитие	Молодые побеги	4/ V
2		„	„	17/ V
3		„	Листочки	3/ VI
4		„	Все побеги	3/ VI
5		Начало бутонизации	Листочки и молодые веточки	5/ VII
6		„	Стебли	5/ VII
7		Средина бутонизации	Листья и молодые веточки	9/VIII
8		„	Стебли	9/VIII
9		Конец бутонизации	Листочки и молодые веточки с бутонами	28/VIII
10		„	Стебли	28/VIII
11		Цветение	Листочки и молодые веточки с цветами	26/ IX
12		„	Стебли	26/ IX
13		„	Все растение	26/ IX
14		Отава месячная	—	1/ VI
15		Отава двухмесячная	—	4/ VII
16		Отава вторая	—	4/ VII
17	Artemisia karataviensis Abol. et Krasch.	Вегетативное развитие	Молодые побеги	4/ V
18	Kochia prostrata (L.) Schrad.	„	„	4/ V
19		„	„	10/ V
20		„	Все растение	3/ VI
21		Бутонизация	„	5/ VII
22		„	Листочки и молодые веточки	9/VIII
23		„	Стебли	9/VIII
24		Конец бутонизации, цветение	Листочки и молодые веточки	28/VIII
25		„	Стебли	28/VIII
26		Плодоношение, конец цветения	Листья и молодые веточки	26/ IX
27		„	Стебли	26/ IX

клетчатки снижается до 25—28%, т. е. они имеют такие же показатели по химизму, что и в июле.

Это последнее объясняется тем, что к началу осени полынь начинает цвести, и к этому времени на ряду с генеративными органами она в связи с некоторым понижением температуры воздуха выбрасывает также в верхней части стеблей зеленые листочки. В течение двух лет наблюдений до самой глубокой осени совершенно незаметно было появление у полыни прикорневых веточек или листочков.

Подобная же динамика движения питательных веществ по фазам развития наблюдается и в изене (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.), но у него, по сравнению с полынью, имеются свои особенности, а именно: изень (прутняк) на протяжении всего лета и осени несет зеленые листочки и свежие, мягкие стебельки и веточки. В связи с этим в изене наблюдаются несколько меньшее снижение протеина и белка летом и несколько большее повышение их осенью, чем у полыни. Вполне закономерно в изене и движение клетчатки: если весной в нем клетчатки 17—18%, то летом (в июле, августе) ее всего лишь 27—30% и осенью 25—28%, т. е. нет такого скачка вверх, как у полыни в августовский срок (до 43.8%).

Таблица 9

Результаты анализов в % на абс. сухое вещество					
Зола	Сырого протеина	Белка	Сырого жира	Сырой клетчатки	Безазот. экстр. веществ
9.43	21.37	16.32	3.33	17.90	47.97
10.77	23.78	21.37	5.60	17.57	42.28
10.62	20.13	15.75	8.22	17.58	43.45
10.58	17.97	12.35	4.86	24.96	41.68
7.42	11.98	9.08	8.65	24.24	47.76
2.74	5.76	3.70	0.52	49.94	41.04
6.37	7.65	5.60	3.69	48.84	39.41
3.85	6.08	—	1.0	47.43	41.64
7.47	11.41	9.73	8.94	28.01	44.17
3.82	4.61	4.22	1.17	47.99	42.40
6.67	11.54	10.04	8.57	25.99	47.23
3.36	4.43	3.83	1.02	53.39	37.80
4.70	6.86	5.69	3.63	43.61	41.20
11.62	19.05	16.64	7.46	23.09	38.78
8.87	10.45	8.60	8.15	25.76	46.77
10.91	17.24	—	8.97	20.38	42.5
9.40	22.69	17.60	3.77	15.26	48.88
11.57	21.04	17.78	3.31	17.18	46.90
14.33	23.41	14.25	4.29	18.57	39.40
11.29	15.77	9.73	1.58	24.93	46.48
7.77	9.91	7.39	2.18	30.33	49.81
8.35	8.62	—	7.49	27.62	53.92
4.30	3.94	3.55	1.09	47.88	42.79
7.86	10.36	8.52	2.36	28.91	50.51
7.44	5.45	4.40	0.85	45.73	40.53
5.16	13.34	9.66	2.25	25.94	53.31
8.35	8.62	—	1.49	27.62	53.92

Просматривая данные о химизме отавы, замечаем, что по содержанию отдельных питательных веществ они почти не отличаются от листочков и молодых веточек полыни, собранных в те же сроки, что и отава.

Нами изучен химизм и некоторых других видов растений, встречающихся на полынно-эфемерной пустынной степи, но менее детально.

Полученные данные приводим в табл. 10.

По содержанию питательных веществ все анализированные виды растений стоят на довольно высоком уровне, но любопытно, что поедаемые части полыни и изеня, в весеннее время по содержанию белка, протеина и жиров стоят на несколько более высоком уровне, чем все эти, в большинстве первоклассные в кормовом отношении, травы.

Если расценивать изученные нами растения безотносительно к степени поедаемости их животными, только по химическому составу, то можно заключить, что полынь (*Artemisia sublessingiana* Kell.) и изень [*Kochia prostrata* (L.) Schrad.] в кормовом отношении в весенний период стоят на том же уровне или даже несколько выше, чем такие кормовые травы, как: *Agropyrum cristatum* P. B., *Carex stenophylla* Wahlenb. или *Bromus tectorum* L. Но этого вывода сделать нельзя,

№ п. п.	Названия растений	Фаза вегетации	Какие части растений анализировались	Дата сбора образца
1	*Carex stenophylla* Wahlenb.	Вегетативное развитие	Все растение	4/ V
2	*Carex stenophylla* Wahlenb.	Цветение	„	14/ V
3	*Carex stenophylla* Wahlenb.	Плодоношение	„	25/VI
4	*Tulipa Kolpakowskiana* Rgl.	Вегетативное развитие	„	4/ V
5	*Taraxacum* sp.	Цветение	„	15/ V
6	*Bromus tectorum* L.	Выход в трубку	„	23/ V
7	*Agropyrum cristatum* (L.) Gaertn	„	„	23/ V
8	*Stipa capillata* L.	„	„	23/ V
9	*Trigonella orthoceras* Kar. et Kir.	Конец цветения — начало плодоношения	Поедаемые листочки и стебельки	25/VI
10	*Astragalus filicaulis* F. et M.	„	„	25/VI
11	*Convolvulus lineatus* L. . .	Конец цветения, плодоношение	„	28/VI
12	*Lappula microcarpa* (Ledb.) Gürke	Плодоношение	Все растение	25/VI

если обратить внимание на степень поедания полыни и степень наедаемости ею животных. Уже первые поверхностные наблюдения над пасущимся скотом в весеннее время показывают, что степень поедаемости полыни овцами значительно более низка, чем эфемеров и многолетних злаков. Можно смело утверждать, что до того момента, пока на пастбище имеются другие травы кроме полыни, овцы полынь не поедают. Они начинают ее поедать лишь после того, как будут выбраны все другие травы (эфемеры или многолетние злаки). Специально проведенными опытами по пастбищному содержанию овец на полынно-эфемеровой пустынной степи весной 1936 г. (П. А. Салюков, Каз. НИИЖ) была доказана высокая питательная оценка полынного корма, получаемого овцами на пастбище, и установлено количество поедаемого корма на полынном пастбище (весной 1936 г. эфемеры не развились).

Этими опытами установлено, что питательная оценка 100 кг абс. сухого вещества поедаемых на пастбище частей полыни при пастбищном кормлении выразилась в 92.4 корм. ед. при отношении переваримого белка в безазотистых веществ 1 : 5. Питательная оценка корма, получаемого овцами на пастбище из однолетних эфемеровых злаков (*Bromus tectorum* L., *Bromus japonicus* Thunb.) в момент начала их колошения, выразилась примерно в тех же цифрах (100 кг абс. сухого вещества корма равна 92.0 кормовым единицам, при белковом отношении 1 : 5).

Поедаемость овцами на этих двух типах пастбищ далеко не одинакова. Методов учета выделяемого пасущимися валухами кала, применяя пересчет по установленному специальным опытом коэффициенту переваримости травы, было выяснено, что каждый валух 46 кг живого веса в среднем в сутки поедает на полынном пастбище 1210 г сухого вещества, что соответствует 1.12 корм. ед. и 126 г переваримого белка, а на пастбище из эфемерных злаков 1640 г или 1.5 корм. ед. и 170 г переваримого белка.

На основе проведенных работ можно сделать такой вывод: для увеличения количества поедаемого за сутки корма, следовательно и животноводческой продукции, необходимо выпас овец регулировать таким порядком, чтобы часть суток овцы выпасались на полыни, а часть на злаках и других растениях. В противном случае эффективность нажировки животных может снизиться примерно на 60 г в сутки на каждое животное.

Таблица 10

Результаты анализов в % на абс. сухое вещество

Зола	Сырого прот.	Белка	Сырого жира	Сыроклет.	Безазот. экстр. веществ
8.08	18.73	16.73	3.45	20.54	49.25
6.94	14.75	14.20	4.60	22.78	50.98
8.41	13.43	11.82	3.12	27.28	47.76
6.99	18.91	13.15	5.68	10.95	57.47
12.21	15.83	14.0	7.42	19.74	44.80
11.09	17.46	15.85	3.61	23.13	44.71
7.66	16.31	11.45	6.16	31.48	38.39
7.47	15.25	13.26	1.93	27.79	47.56
8.27	17.94	16.29	3.56	27.47	42.76
7.99	21.91	17.23	3.39	30.28	36.43
8.68	12.79	11.50	5.71	27.40	45.42
10.31	11.37	9.75	5.24	26.65	46.43

Из всего изложенного следует признать, что кормовая ценность полынно-эфемерового пастбища весной очень высокая, к лету, в связи с засыханием эфемеров и опадением листочков у полыни — повидимому значительно снижается (как об этом свидетельствуют химические анализы). К осени она заметно повышается, но, повидимому, далеко не достигает весеннего уровня. Во всяком случае проведенный в порядке научно-производственного опыта нагул валухов осенью 1937 г. на полынном пастбище с большой примесью эбелека (*Ceratocarpus arenarius L.*) (в районе нашего стационара) дал весьма небольшой эффект. Это и понятно: листочки полыни засохли и опали, а генеративные органы, как показали наблюдения, почти не поедаются овцами; плохо поедался также и эбелек; других же растений в это время среди полынно-эфемеровой степи или нет вовсе, или крайне мало. Значительно лучше полыни в летне-осеннее время поедается *Kochia prostrata* (L.) Schrad., но ее удельный вес в растительном покрове очень невелик.

VI. Краткие выводы

Изученная полынно-эфемеровая пустынная степь предгорий крайне бедна по видовому составу травостоя; из многолетних господствует *Artemisia sublessingiana* Kell.; среди эфемеров — по преимуществу бобовые (*Trigonella orthoceras* Kar. et Kir., *Astragalus filicaulis* F. et M.) и мак (*Papaver pavoninum* Schrenk).

Эфемеры неустойчивы по годам, так как сильно зависят от метеорологических особенностей весны. Влажная, теплая весна 1937 г. вызвала буйное развитие эфемеров, тогда как в сухую весну 1936 г. их почти не было. Выявленная высокая урожайность полынно-эфемеровой пустынной степи, достигающая в период максимального развития полыни (начало — середина июля) до 17—19 ц на га воздушносухой массы, целиком определяется полынью. Роль других видов растений в общем запасе органической массы невелика. Однако весной в кормовом отношении в такие годы, как 1937-й, главную роль играют эфемеры — исключительно высокопитательный, прекрасно поедаемый всеми животными корм.

С июля на ряду с полным засыханием эфемеров начинаются усыхание и опадение на землю листочков полыни. В первую очередь засыхают и опадают нижние листочки, и чем ближе к осени, тем это усыхание выражено все больше;

к сентябрю листочков на полыни почти не остается. Листочки и молодые веточки *Kochia prostrata* (L.) Schrad. такому усыханию не подвержены. В связи с отмеченным явлением усыхания и опадения листочков у полыни во второй половине лета и осенью наблюдается неуклонное падение кривой запаса органической массы, достигая минимума к моменту полной бутонизации полыни. Однако эта депрессия очень сильно зависит от метеорологической обстановки года.

Отавность полыни и изеня выражена довольно хорошо весной (май), значительно хуже в июне, а в июле она уже не имеет места. Интересно, что способность к отрастанию в отаве более ярко выражена у изеня, чем у полыни. Принимая во внимание высокую питательную ценность, хорошую поедаемость его животными даже в летний период и повышенную способность к отавизации, следует заключить, что *Kochia prostrata* (L.) Schrad. весьма перспективное растение для введения в культуру в резко засушливых областях Советского Союза.

В кормовом отношении полынно-эфемеровая пустынная степь должна быть расценена как прекрасное пастбище для овец, лошадей и крупного рогатого скота в весеннее время в годы максимального развития эфемеров. В те годы, когда эфемеры отсутствуют или плохо развиты, даже и весной, — это выпас, пригодный только для овец и коз. В те годы, когда эфемеры хорошо развиты, целесообразно выкашивать полынно-эфемеровую степь на сено не позже конца мая — начала июня. Сено по питательным достоинствам хорошее и в смеси с другими видами кормов (луговое, горное, степное сено, силос) может быть рационально использовано.[1]

Летом и осенью полынно-эфемеровая степь не обеспечивает необходимого количества корма: животные здесь в лучшем случае получают поддерживающий корм. О выпасе здесь крупного рогатого скота и лошадей в это время не может быть и речи.

В связи с этим необходимо отметить следующее: в литературе, особенно в популярной, можно встретить самую противоречивую кормовую оценку «полыни». Эта противоречивость велика в цикле так называемой приморской полыни. К настоящему моменту в нашем распоряжении имеются материалы по кормовой оценке *Artemisia maritima* L., и мы пришли к определенному выводу, что приходится считаться не только с различием видов этой полыни, но и с разновидностями, формами, связанными с различием в местообитании. Как правило, все серые опушенные полыни поедаются овцами и козами значительно лучше, чем полыни этого цикла — голые, зеленые. На стационаре мы имеем дело с почти голой, слабо опушенной формой *Artemisia sublessingiana* Kell. Несмотря на прекрасное сочетание протеиновых веществ в растении (особенно весной) наша полынь не может считаться полноценным кормом, так как поедаемость ее животными невысокая.

Полученные данные по отавности позволяют сделать заключение, что при системном выпасе можно животных содержать на полынно-эфемеровом пастбище до середины—конца июля: полынь до этого срока будет в довольно сочном состоянии и весьма питательна. Необходимо лишь чередовать выпас на полынно-эфемеровой степи с выпасом на других типах пастбищ (по ложбинам и т. п.).

Наконец, крайне важный вопрос о степени последействия разных сроков и систем отчуждения органической массы на последующие урожаи полыни и др. растений. Наши наблюдения показали, что это последействие выражено очень отчетливо. Последействие тем сильнее, чем полнее, интенсивнее отчуждается синтезирующая листовая масса, и чем раньше и чаще она отчуждается. Трехкратное отчуждение синтезирующей массы на 100% буквально катастрофически повлияло на жизнеспособность полыни.

[1] Как показал опыт кормления овец, это сено быстро приедается, но если разнообразить корма, то взрослые матки-овцы в сутки съедают в рационе до 2—2.5 кг этого сена.

Крайне интересен факт, что отчуждение органической массы в момент максимального развития полыни (в августе, перед началом бутонизации) стимулирует к повышению урожая. Это наталкивает на мысль о чередовании пастьбы и сенокошения, причем последнее должно приурочиваться именно к моменту наибольшего развития полыни. Исключительно бедный видовой состав растительности, — в частности отсутствие многолетних злаков, повидимому, находит свое объяснение в этой очень бурной отрицательной реакции растений на выпас. Жесткие гидротермические условия района необеспеченной богары делают растения очень нестойкими к систематическому стравливанию. Злаки в первую очередь вытравливаются животными, как наиболее поедаемые растения, тогда как полынь оставалась нетронутой и имела возможность хорошо развиваться. Таким образом мы склонны рассматривать предгорную полынно-эфемеровую пустынную степь как своеобразное проявление пасторальной дигрессии.

БОЛЕЗНИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И НЕКОТОРЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ВИДАМИ *Sclerotinia*

Н. А. Масалаб

Различные склеротинии являются опасными паразитами многих сельскохозяйственных растений, и поэтому история развития данных организмов и способы защиты культур от поражений ими неоднократно изучались многими исследователями.

При разведении лекарственных и технических растений отмечались заболевания, вызываемые различными видами *Sclerotinia*. Некоторые растения были новыми для СССР; для других такие повреждения не были известны.

В связи с этим приступлено было к изучению видового состава склеротиний, характера вызываемых ими поражений, а также к изысканию способов защиты культур от поражений. Результаты этих исследований приводятся ниже.

Описание поражений на лекарственных и технических растениях

В 1930 г., в Крыму, на рассаде табака было отмечено заболевание, которое характеризовалось полеганием сеянцев. На частях растений, соприкасающихся с землей, обнаруживался мицелий гриба, который в некоторых случаях давал утолщения — «узлы». Позже из этих утолщений развивались крупные, черные склероции. Такое же развитие мицелия и склероциев отмечалось при изолировании гриба на искусственные среды (табл. рисунков № I, фиг. 1а).[1]

Через некоторое время из той же рассады был изолирован другой гриб, имеющий мицелий с розовым оттенком и мелкие черные склероции (табл. рисунков № II, фиг. 1б).

После массового размножения склероции были помещены во влажный песок в чашки Коха. Весною следующего года из крупных склероциев были получены апотеции. Образования апотециев из мелких склероциев не последовало. Через три года эти склероции были исключены из опытов, так как они перестали образовывать мицелий.

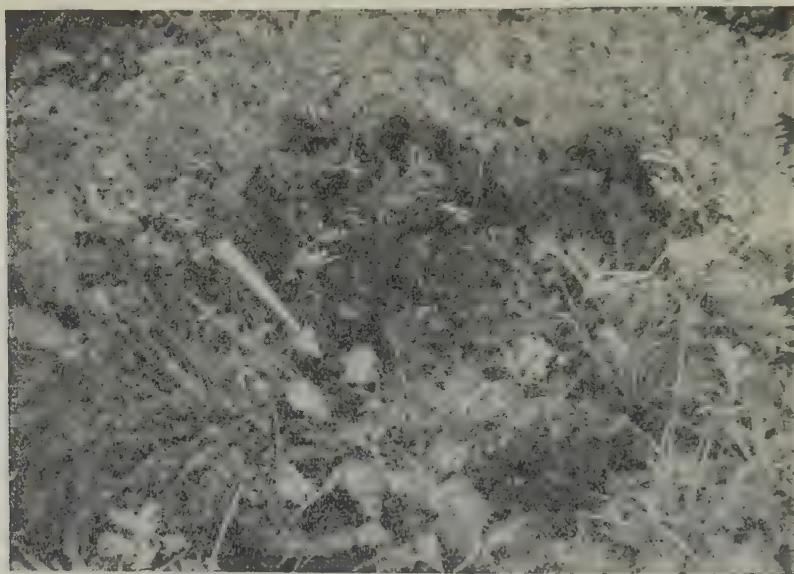
Работы по склеротиниям возобновились после нахождения в 1932 г. на Южном берегу Крыма сходного поражения на рассаде далматской ромашки. В парниках и грядах совхоза им. Красина были отмечены многочисленные плеши из чернеющей и усыхающей рассады. При просмотре больных растений оказывалось, что поражению подвергалась корневая шейка, которая становилась

[1] Все приведенные в статье макро- и микрофотографии являются оригинальными.—*Н. М.*

бурой и загнивала. При поражении оснований черешков листья увядали, давая своеобразную картину «полегания» растений.

Рано утром или во время сырой и теплой погоды на листьях и стеблях можно было видеть серебристо-белые нити мицелия с капельками жидкости, сверкающими на солнце. Нити мицелия гриба перебрасывались от больных растений на здоровые, с почерневших листьев на зеленые, а также на почву, покрывая ее местами в виде беловатых дерновинок. Часто на пораженных частях растений находились скопления мицелия в виде белых узлов (фиг. 1), из которых развивались склероции.

Позже поражения далматской ромашки были отмечены в предгорной степной части Крыма на взрослых растениях. Заболевания последних оканчивались усыханием растений. Склероции гриба обнаруживались среди корней растений.



Фиг 1. Полегание рассады далматской ромашки. Стрелкой указаны скопления белого мицелия.

Одновременно стали отмечаться склеротинии на различных лекарственных растениях в других районах Союза, с иными признаками проявления болезни. Так, заболевшие растения ажгона *Trachyspermum copticum* Zk. узнавались по увяданию их. При поперечных срезах стеблей видны были побуревшие сосуды, во влажных камерах развивался *Botrytis*, а на средах помимо конидиальной стадии формировались склероции.

Поражение горечавки *Gentiana lutea* L. приводило к отгниванию стеблевой части от корней (фиг. 2). При исследовании больных частей растений под микроскопом среди гниющей ткани обнаруживался мицелий гриба. Больные растения опийного мака — *Papaver somniferum* L. имели головки, наполненные склероциями гриба.

На кассии (*Cassia obovata* L.) были найдены отмирающие части стеблей. На последних отмечались бурые участки коры, расположенные концентрическими кругами, покрытые ботритисом. При повреждении ворсовальной шишки (*Dipsacus fullonum* Mill.) внутри стеблей находились большие черные склероции, характерные для *Sclerotinia Libertiana* Fuck., которые иногда заполняли всю сердцевину стебля.

Из образцов больных растений были изолированы культуры склеротиний, которые в опытах имели следующие обозначения.

№ 9. Склеротиния с крупными склероциями. Обнаружена автором на табачной рассаде на Южном берегу Крыма.

№ 17. Склеротиния с мелкими склероциями. Обнаружена автором в г. Ялте, на рассаде далматской ромашки в 1932—1933 гг.

«Зуя». То же. Обнаружена в 1934 г. в северном предгорье Крыма (в Зуе) на двулетних растениях далматской ромашки.

№ 31. Склеротиния с крупными склероциями. Обнаружена сотрудником ВИЛАР'а в 1934 г. на трехлетней далматской ромашке.

№ «72 О. М.» Склеротиния с крупными склероциями из головок опийного мака, полученная в 1935 г. из Воронежской области.

№ «84 В». То же из корней валерианы.

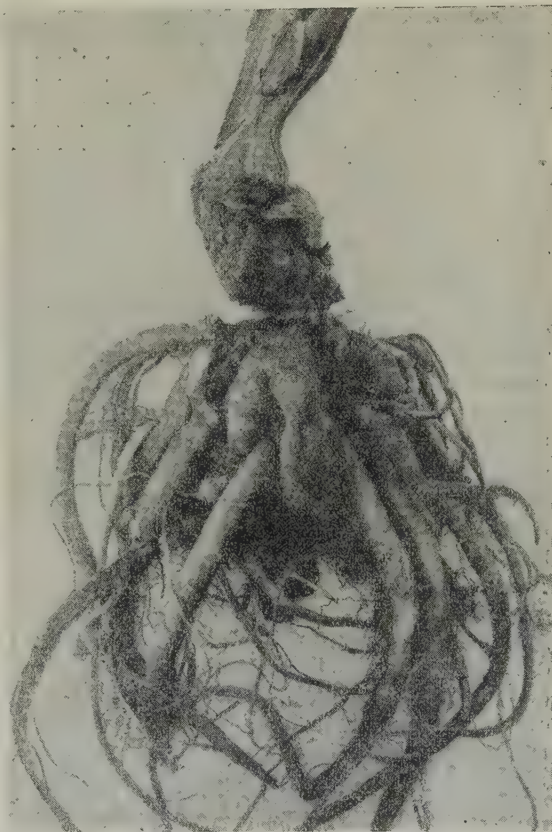
№ «88 Ш». Склеротиния с крупными склероциями, обнаруженная О. Н. Югановой в 1936 г. на ворсовальной шишке в Крыму.

№ 60. *Botrytis*, имеющий в цикле развития склероции. Обнаружен автором в 1934 г. на ажгоне в Белоруссии.

№ «65 Гор.» То же, из больных растений горечавки. Найден автором в 1934 г. в Белоруссии и Московской области.

№ 101. То же, из больных растений колюрии, обнаруженных сотрудником ВИЛАР'а в 1935 г. в Поволжье (г. Саратов).

Кроме того, в опытах находился *Botrytis*, обнаруженный автором в 1934 г. в Сухуми на кассии.



Фиг. 2. Поражение горечавки склеротинией.

Собранные различные виды и штаммы склеротиний подвергались массовому размножению, а склероции высевались для проращиваний. Вначале такие опыты не давали положительных результатов, вследствие чего было испытано культивирование склеротиний на многочисленных средах, с последующим помещением склероциев в различные условия зимовки.

Способы массового размножения и проращивания склероциев

Культуры склеротиний неоднократно получались на многих искусственных средах, а именно: на солодовом, картофельном, сахарозо-пептонном агарах, мальц-агаре + Kongo-Rot, картофеле, рисе, пшенице, хлебе, стерилизованных стеблях ромашки, агарах по Ваксману и Чапеку, на жидкой среде (среда по Ваксману, без добавления агар-агара).

Способы приготовления сред обычные для фитопатологической практики. Особое внимание было уделено культивированию склеротиний на синтетических средах. Последние отличаются постоянством состава, что является необходимым

условием при длительном изучении организмов, связанном с многочисленными пересевами на повторно приготовляемые среды.

Для изучения отдельных стадий склеротиний были использованы только некоторые из приведенных искусственных сред. Так, массовое размножение склероциев для опытов с проращиваниями было произведено на солодовом агаре, картофеле и агаре по Ваксману.

Агар по Ваксману приготовлялся по следующему рецепту:

Воды дестиллированной .	1000 см³
Сахарозы	10 г
Пептона	5 »
$MgSO_4$	0.5 »
KH_2PO_4	1.0 »
Агар-агара	25 »

Количество агар-агара изменялось в зависимости от его качества. При употреблении одесского агар-агара содержание его увеличивалось до 5%. Следует отметить способность этого агар-агара при промывании поглощать большое количество воды.

Для размножения склеротиний на картофеле последний после тщательного отмывания, поверхностной дезинфекции и освобождения от кожицы нарезывался тонкими ломтиками, которые по 3—4 штуки помещались в стерилизованные чашки Петри. Ломтики пропитывались водой и подвергались стерилизации текучим паром, по 1 часу в течение 2—3 дней. При заражении картофеля можно было быстро получить массовый материал (табл. рисунков № I, фиг. 2) для опытов с проращиваниями и протравливаниями склероциев.

Заражение сред обычно производилось мицелием, частями склероциев и целыми склероциями. Последние после формирования выбирались со сред и сохранялись до опытов в пакетах.

Перед высевом на среды склероции подвергались дезинфекции сулемой 1 : 1000, с последующим промыванием в стерилизованной воде, или же проводились через спирт и пламя спиртовки. Иногда, после 3—4-летнего хранения, склероции теряли способность прорастать. При помещении их в жидкую среду (по рецепту Ваксмана, без добавления агар-агара) некоторые склероции обрастали мицелием. Это давало возможность возобновить культуру. Неоднократно отмечалось образование на поверхности жидкой среды плотной пробки из мицелия и на ней формирование склероциев.

В опытах с проращиванием употреблялись склероции, имеющие различное происхождение. Испытывались склероции, собранные в естественных условиях, склероции, полученные в результате непродолжительного культивирования их на искусственных средах, после многократных разведений и пересевов через определенный промежуток времени и, наконец, из культур, полученных от заражения сред аскоспорами.

Для создания естественных условий зимовки двухнедельные и месячные склероции помещались в ящики с песком. Если склероции заранее были выбраны из сред и сохранялись в условиях лаборатории, то в ящиках они постепенно напитывались дождевой или снеговой водой. Потом ящики покрывались на 1—2 суток снегом, после чего переносились в сад и закапывались в снег.

В этом случае склероции имели условия, очень близкие к естественным. В природе, после усыхания или сгнивания пораженных растений, склероции попадают в верхний слой земли и покрываются слоем снега. Разница температур на поверхности и под слоем снега может быть значительной. На местах, не покрытых снегом, возможно вымерзание склероциев, что может соответствовать «промораживанию», применяемому при опытах с проращиванием склероциев.

Для характеристики температурных колебаний в период, когда склероции находились в естественных условиях зимовки, можно привести данные за январь—март месяцы 1934 г. (табл. 1).

Таблица 1

Температура воздуха за первые 3 месяца 1934 г.

Декады	Январь			Февраль			Март		
	Максимум	Минимум	Средняя	Максимум	Минимум	Средняя	Максимум	Минимум	Средняя
I	15.3	—6.7	0.7	9.6	—10.0	—0.5	13.2	—5.3	2.5
II	13.1	—8.0	—8.0	5.4	—10.4	—2.1	27.0	—0.1	12.0
III	9.3	—9.7	—2.2	11.6	—19.8	0.6	19.9	—2 4	7.7
За месяц .	15.3	—9.7	—0.4	11.6	—19.8	—0.7	27.0	—5.3	7.4

В опытах с проращиваниями склероциев на средах культуры в пробирках и колбах Эрленмейера подвергались действию ровных и пониженных температур (табл. 2), или находились в условиях естественных для зимы колебаний температур, или же сохранялись в лабораториях.

Таблица

Сводка температурных данных при опытах с проращиванием склероциев в культурах

Дата	Температура °C		Дата	Температура °C		Дата	Температура °C	
	9 час.	16 час.		9 час.	16 час.		9 час.	16 час.
Февраль			Март			Апрель		
10	+4.0	+4.0	11	+3.8	—	14	+9.0	+9.0
11	4.0	4.0	12	3.8	—	15	9.0	9.0
13	3.0	3.0	13	3.8	+3.8	16	9.5	9.5
14	2.0	2.0	14	3.8	3.8	17	9.0	9.0
15	2.0	2.0	15	3.0	3.0	18	8.8	8.8
16	2.0	2.0	16	3.0	2.0	20	8.0	8.0
17	2.0	3.0	17	2.0	2.0	21	8.0	8.5
19	3.0	3.0	19	3.0	3.0	23	8.0	8.5
21	3.0	3.0	20	3.0	3.0	25	8.8	8.8
22	3.0	4.0	21	3.0	—	26	—	9.0
23	4.0	4.0	25	5.0	5.0	27	9.0	9.0
25	4.0	5.0	26	5.0	5.0	28	9.0	—
26	6.0	6.0	27	6.0	6.0	29	—	11.0
27	6.0	6.0	28	6.0	6.0			
28	7.0	7.0	29	6.0	6.0	Май		
			31	6.0	6.0			
Март						3	10.3	—
						4	10.0	—
2	7.0	7.0	Апрель			7	9.0	—
3	7.0	7.0				8	9.0	—
4	7.0	7.0	1	6.0	6.0	10	9.0	—
5	6.0	6.0	2	6.0	6.0	11	9.0	—
6	6.0	6.0	3	6.0	6.0			
7	6.0	6.0	4	6.0	6.0			
8	4.0	4.0	5	6.5	6.0			
9	4.0	4.0	11	8.0	8.0			
10	4.0	4.0	13	8.0	—			

Приведенные температуры вполне благоприятны для развития склеротиний, так как в пробирках неоднократно развивался мицелий и образовались склероции.

Для опытов и наблюдений над формированием апотециев употреблялись большие коховские чашки, наполненные песком и разделенные стеклянными перегородками на необходимое количество отделений. В центре имелись трубки, через которые производилось увлажнение песка (табл. рисунков № I, фиг. 3а). Склероции раскладывались на поверхности или помещались в песок на глубину 1 см (табл. рисунков № I, фиг. 3б, в).

Развитие склеротиний на средах и образование апотециев

Исследуемые склеротинии обладали на искусственных средах хорошим ростом. Мицелий их в молодом состоянии упругий, клетки заполнены протоплазмой, позже появляются многочисленные вакуоли. Под микроскопом видно, что последние расположены в виде правильной сетки.

На средах и естественных субстратах мицелий пушистый, частью стелющийся, а также воздушный с приподнимающимися над поверхностью сред концами, которые ветвятся в воздухе. При навыке мицелий склеротиний легко можно отличить под микроскопом по дихотомическому делению его конечных клеток (табл. рисунков № II, фиг. 4).

Динамика роста мицелия была прослежена у склеротинии № 17 (*Sclerotinia minor* Jagger). С этой целью подвергались заражениям среды, разлитые в чашки Петри с нанесением инфекции в центр чашек. В результате наблюдений оказалось, что наибольший прирост мицелия на благоприятной для гриба среде наблюдается в период между 48—72 часами (фиг. 3). Образовавшаяся к этому времени в чашках Петри грибница представляет собою пышную колонию, правильной круглой формы, с гус ым стелющимся и ворсистым воздушным мицелием.

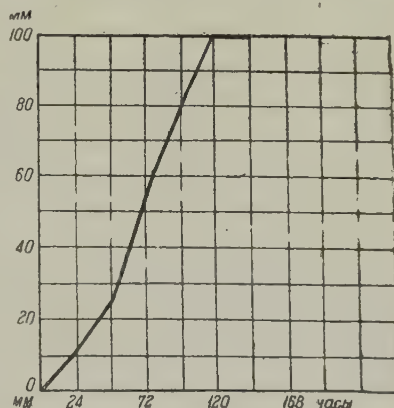
Через четверо суток энергия роста у гриба падает, и на 5 день отмечается формирование следующей стадии — склероциев. В это время уже происходит отмирание мицелия, которое начинается от центра и постепенно переходит к периферии. Однако прозрачные оболочки клеток (без содержимого) долгое время сохраняются на поверхности сред. Они не поддаются действию ряда неорганических кислот. При сжигании в пламени спиртовки органической части их в препарате сохраняется остаток контуров мицелия. После действия некоторых кислот остаток полностью растворяется, иногда с выделением пузырьков газа. Повидимому, в оболочках присутствует соединение кальция, возможно в виде щавелевокальциевой соли (по A. de Bary происходит инкрустация оболочек щавелевокислым кальцием).

Во время развития колоний отмечаются многочисленные кистевидные выросты, идущие вниз, ко дну чашки Петри — аппрессории, а на поверхности среды — большое количество кристаллов, возможно также щавелевокислого кальция (табл. рисунков № II, фиг. 5). Кристаллы, вопреки утверждениям некоторых исследователей (6, 9), не растворяются в воде и уксусной кислоте, слабо растворяются в соляной и хорошо — в серной, с образованием в последнем случае игольчатых кристаллов, повидимому сернокислого кальция (гипса).

Формированию склероциев на средах предшествует образование пальцеобразных выростов на нитях мицелия (табл. рисунков № II, фиг. 6). Позже эти выросты многократно переплетаются, образуя густое сплетение мицелия. Следующим этапом за этой стадией надо считать уплотнение пальцеобразных выростов и разрастание их до видимых простым глазом узлов. В это время происходит усиленное выделение капелек жидкости. Через некоторое время отмечается побурение поверхностных клеток, а потом почернение их. Внутри ткань склероция сохраняет белый цвет, или же становится розовой.

Заложение склероциев происходит в периферических частях колонии, причем отмечается цикличность в образовании их. Во многих случаях, при посеве мицелия или склероция в центре чашки Петри или же на косой агар в колбе Эрленмейера, размещение сформировавшихся склероциев происходит ясно выраженными концентрическими кругами (табл. рисунков № II, фиг. 7). В старых культурах такая правильность в расположении нарушается вследствие образования новых склероциев между этими кругами.

Сформировавшиеся склероции при перенесении их на новые среды способны тотчас же прорастать в мицелий, который образует новые покоющиеся стадии — склероции. Развитие из них мицелия на старых средах задерживается, может быть, вследствие использования питательных веществ в верхних слоях среды, или же, что является более вероятным, — вследствие накопления на поверхности среды токсинов, неблагоприятных при развитии гриба.



Фиг. 3. Динамика роста мицелия у склеротинии № 17.

Так, при сохранении склероциев в культурах, после известного периода покоя отмечается образование пушистого мицелия, приподнимающегося над склероциями, но никогда не стелющегося по уже использованным ранее поверхностям сред. В случае образования трещин при подсыхании сред на новых поверхностях видны разрастание мицелия и формирование склероциев.

В цикле развития описываемой склеротинии и в некоторых других (№ 31, «Зуя», № 9, № «72 О. М.», № «84 В», № «88 Ш») отсутствует стадия *Botrytis'а*. Последний для данных склеротиний не обнаружен ни в естественных условиях, ни при культивировании их в течение ряда лет на многочисленных средах.

Помимо этого штаммы № 17 и «Зуя» обладают способностью образовывать большое количество только мелких склероциев. Прорастание мелких склероциев в мицелий без периода покоя, возможно, связано с их пониженной способностью давать совершенную стадию (апотеции). Часто усиленное образование у них мицелия предшествует образованию апотециальных выростов.

Остальные склеротинии в небольших количествах дают крупные склероции (табл. рисунков № IV; фиг. 12, 13), которые чаще образуют апотеции. Вообще они имеют ряд отличительных морфологических признаков, что было использовано при установлении их видов. Наконец, склероции, полученные после культивирования на тех же средах *Botrytis'а*, в условиях опыта не образовывали сумчатой стадии, хотя они каждый раз помещались в одинаковые условия с первыми.

Склероции всех других исследуемых склеротиний, при помещении их в естественные условия зимовки, в течение ряда лет давали апотеции. При этом выявилось различное поведение склероциев, в зависимости от сред, на которых они выводились (табл. 3).

Таким образом, было отмечено преимущество культивирования склеротиний для получения из склероциев сумчатой стадии (апотециев) на картофеле и солодовом агаре. По количеству склероциев, проросших в апотеции, особенно выделились склероции, выведенные на картофеле. Совершенно непригодным для этой цели оказался агар по Ваксману, так как склероции, выращенные на нем, не дали проростков.

Работами 1936 г. были подтверждены приведенные данные. Как выяснилось, на прорастание не оказывает влияния продолжительность культивирования склероциев на средах. Вместе со склероциями, собранными в природе, они давали апотеции (табл. рисунков № III, фиг. 8).

Таблица 3

Результаты наблюдений за образованием апотециев в 1935 г.

№ склеротиний	Дата заражения среды	Дата помещения склероций в ящики	Результат наблюдений				Примечание
			8/V	13/V	17/V	18/V	
17 К . . .	10/I	6/II	—	—	+	+	1. Буквы К, С, В обозначают начальную букву среды: К — из картофеля, С — из солодового агара, В — из Ваксман-агара 2. Знаком + обозначено наличие проростков и апотециев,— отсутствие прорастания склероциев.
9 К . . .	10/I	6/II	—	—	+	+	
„Зуя" К . .	10/I	6/II	—	—	—	—	
31 К . . .	4/I	6/II	—	—	+	+	
17 С . . .	15/I	6/II	+	+	+	+	
9 С . . .	3/I	6/II	+	+	+	+	
„Зуя" С . .	15/I	6/II	+	+	+	+	
31 С . . .	8/I	6/II	+	+	+	+	
17 В	15/I	6/II	—	—	—	—	
9 В . . .	15/I	6/II	Один апотеций				
„Зуя" В . .	15/I	6/II	—	—	—	—	
31 В	15/I	6/II	—	—	—	—	

При перенесении начавших прорастать склероциев в чашки Коха с песком (табл. рисунков № I, фиг. 3), можно было проследить за продолжительностью развития апотециев и другими стадиями, начиная от формирования дисков и кончая повторными выбрасываниями аскоспор. Время от начала образования апотециальных выростов и до первого выбрасывания аскоспор измеряется 13—15 днями. Выбрасывание аскоспор продолжается 10—15 дней (табл. 4).

Таблица 4

Результаты наблюдений за развитием апотециев

№ культур	Начало формирования диска	Полное формирование диска	Первое выбрасывание аскоспор	Повторные выбрасывания
31 С	13/V	18/V	21/V	31/V
9 С	13/V	18/V	21/V	31/V
„Зуя" С	15/V	20/V	24/V	—

Совершенно иные результаты были получены при проращивании склероциев на средах. В этом случае большое значение имело выведение их на агаре по Ваксману. Однако полного формирования апотециев с сумками и сумкоспорами получено не было.

Прорастание склероциев на Ваксман-агаре было отмечено еще в 1933 г. Столбикообразные выросты длиной до 7 мм, толщиной до 2—3 мм, иногда разветвленные, с воронкообразными углублениями на вершине, напоминали собой апотециальные основания, но не оканчивались формированием апотециев. В молодом состоянии эти выросты нежные, светложелтого цвета, потом приобретают светлокоричневую окраску. В центре столбикообразных выростов находится рыхлое сплетение гиф, оканчивающихся снаружи слоем свободных, отделенных перегородками колбообразных клеток (табл. рисунков № III, фиг. 9) У основания выростов оболочки этих клеток чернеют, а на старых склероциях весь столбикообразный вырост становится черным. По строению эти образования очень напоминают «воспринимающие тела», описанные Drayton'ом для *Sclerotinia Gladioli* (2).

Образование столбикообразных выростов отмечалось в течение ряда лет, что можно видеть из следующих данных (табл. 5).

Таблица 5

Прорастание склероциев в культурах на агаре по Ваксману

№ штаммов	Дата заражения сред	Время формирования склероциев	Условия нахождения культур	Начало прорастания в отдельных пробирках
1	2	3	4	5
1934 г. Культ. № 17	21/I B 27/I B 21/I B	Через 10 дней „ 10 „ „ 10 „	При пониженной температуре	2/IV 1934 2/IV 1934 4/IV 1934 5/IV 1934 7/IV 1934
	2/I B 19/I B	„ 10 „ „ 10 „	В условиях лаборатории	19/IV 1934 29/IV 1934
1935 г. Культ. № 17	16/XII B 17/I B	„ 10 „ „ 10 „	При пониженной температуре	23/IV 1935 2/V 1935
Культ. № 31	16/XII B 1934 24/XII B 1934 10/II 1935 5/VII 1934	„ 10 „ „ 10 „ „ 10 „ „ 10 „	В условиях лаборатории	17/IV 1935 17/IV 1935 13/IV 1935 25/IV 1935 Воронкообразное расширение и апотеций
1936 г. Культ. № 17	9/I B 17/I B 9/I B 14/I B 9/I B 9/I B	„ 10 “ „ 10 „ „ 10 „ „ 10 „ „ 10 „ „ 10 „	В условиях пониженной температуры	3/IV 1936 3/IV 1936 15/IV 1936 16/IV 1936 24/IV 1936 2/V 1936
	9/I B 11/I B 9/I—11/I B 9/I B	„ 10 „ „ 10 „ „ 10 „	В условиях лаборатории	8/IV 1936 8/IV 1936 15/IV 1936 24/IV 1936
№ „72 О. М.“	13/I B и C	„ 10 „	В условиях пониженной температуры	24/IV 1936
№ „84 В“	13/I B и C	„ 10 „	То же	2/V 1936

Таким образом, прорастания склероциев в культурах на агаре по Ваксману можно добиться через 3—4 месяца. При этом на количество проросших склероциев, до некоторой степени, оказывает действие пониженных температур.

Перенесение склероциев со столбикообразными выростами в различные условия также не окончилось образованием апотециев, хотя склероции во влажном песке переносились в естественные условия, помещались в термостатах, подвергались действию рассеянного солнечного света, затенению, повышенной влажности. За все время опытов только один раз был получен один апотеций.

В связи с отсутствием формирования апотециев были произведены опыты по смешиванию культур, полученных из разных склероциев и даже штаммов, чтобы в случае гетероталличности у рода *Sclerotinia*, дать возможность участвовать в образовании нового органа различным мицелиям. Однако и в этом случае формирования апотециев из столбикообразных выростов не последовало. Исследования в этом направлении еще не окончены, и результаты их будут сообщены особо.

Литературные данные и определение видов исследуемых склеротиний

Относительно поражения лекарственных растений склеротиниями имеются очень скудные сведения. В итальянском журнале «Italia Agricola» упоминается, что далматская ромашка в Италии на сырых почвах и во влажных условиях поражается грибом — *Sclerotinia Libertiana* Fuck.

В работе японского исследователя Ikata (5) в качестве опасных паразитов далматской ромашки в числе других приводятся два вида склеротиний — *Sclerotinia minor* Jagger и *Sclerotinia Libertiana* Fuck. В последнее время по сообщениям Valleau, Fergus et Henson (10), на далматской ромашке был обнаружена — *Sclerotinia trifoliorum* Erikss. Последние исследователи, на основании литературных сопоставлений, приходят к выводу, что *Sclerotinia minor* Jagger идентична *Sclerotinia trifoliorum* Erikss.

На технических растениях — табаке и ворсовальной шишке — были известны заболевания, вызываемые некоторыми видами *Sclerotinia*. Наконец, на опийном маке, валериане, горечавке, кассии и колюрии до настоящего времени такие поражения не были известны. Также в литературе не упоминалось о нахождении в СССР вида склеротинии — *Sclerotinia minor* Jagger.

Еще в 1900 г. Smith сообщил о том, что при изучении болезней салата вместе со *Sclerotinia Libertiana* Fuck. им была выделена склеротиния с мелкими склероциями. Апотеции из них не были получены. Но так как в одной культуре среди мелких склероциев появились крупные, давшие апотеции *Sclerotinia Libertiana* Fuck., то Smith принял мелкие за вырождающиеся формы данной склеротинии, не выделяя их в особый вид.

Несколько позднее этот гриб был снова изолирован из больного салата, из разных мест нескольких штатов США, и изучен Jagger'ом (4). Он выделил его в особый вид, назвав *Sclerotinia minor*. В числе характерных признаков для этого вида Jagger указывает на величину и форму склероциев, которые бывают от 0.5 до 2 мм размером, имеют тенденцию на средах сливаться и давать плоские тела в несколько миллиметров длиною. Через некоторое время эта склеротиния была обнаружена и в других местах (Япония) и на иных растениях.

В 1924 г. Ramsey (7) описал новую склеротинию — *Sclerotinia intermedia*, которая по величине сформировавшихся при комнатной температуре склероциев, а также сумок и аскоспор занимала промежуточное положение между *Sclerotinia Libertiana* Fuck. и *Sclerotinia minor* Jagger.

Chivers (1) предпринял сравнительное изучение описанных в последнее время склеротиний, а именно *Sclerotinia minor* Jagger и *Sclerotinia intermedia* Ramsey, и нашел, что внутри вида *Sclerotinia minor* Jagger существуют расы, отличающиеся по величине склероциев, но что виды *Sclerotinia minor* Jagger и *Sclerotinia intermedia* Ramsey вполне самостоятельны, так как при одних и тех же температурах они образуют разной величины склероции.

Наконец, Дунин (3) при изложении болезней топинамбура, вызываемых склеротинией, под видом *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee, объединил большое число склеротиний, в том числе *Sclerotinia minor* Jagger и *Sclerotinia intermedia* Ramsey, рассматривая последние только как расы *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee.

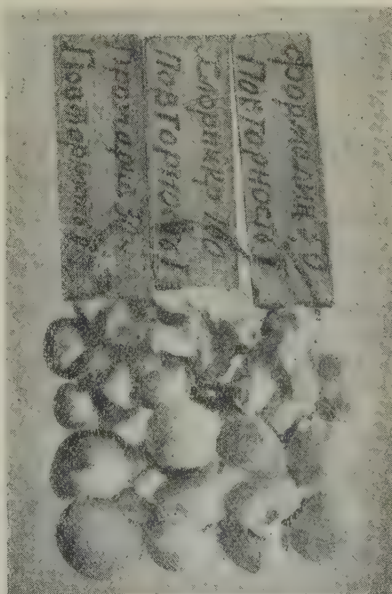
При такой запутанности вопроса для определения видов склеротиний были приняты следующие положения. Все находившиеся в опытах склеротинии одновременно и параллельно культивировались на ряде сред, но при одних и тех же условиях. Каждое наблюдение производилось одновременно над всеми сериями опытов. Все измерения производились над однородным материалом, т. е. полученным при одних и тех же условиях.

Последнее являлось особенно важным при определении величины склероциев. Одни и те же штаммы склеротиний, находясь при одной и той же температуре, но на разных средах, давали разные по величине склероции (табл. 6).

Колебания в размерах склероциев происходят только в известных пределах, вследствие чего грань между крупными и мелкими склероциями сохраняется. Но при несвоевременном освобождении культур от склероциев мелкие склероции на солодовом агаре и картофеле сливаются и дают несвойственные им размеры (табл. рисунков № IV, фиг. 14).

В этом случае необходимо контролировать поведение гриба на других средах (характер роста, окраску, форму колоний), учитывать количество и способы закладывания склероциев, величину мицелия, сумок и сумкоспор.

При таком сравнении исследуемых склеротиний удалось установить, что поражение далматской ромашки и табака вызываются двумя видами *Sclerotinia*. Один из грибов характеризуется в естественных и искусственных условиях пышным, слегка розоватым мицелием, образующим массу мелких склероциев (табл. рисунков № III, фиг. 10), которые на агаре по Ваксману залагаются концентрическими кругами. Микроконидии образуются на гифах или на склероциях, в последнем случае в виде мелких белых крупинок. Апотеции небольшие, но со сравнительно крупными сумками и аскоспорами.



Фиг. 4. Марлевые мешочки со склероциями.

Другая склеротиния дает белый пушистый мицелий, незначительное количество крупных склероциев, которые обычно залагаются в периферических частях колоний (табл. рисунков № IV, фиг. 12, 13). Микроконидии на гифах. Апотеции крупные с несколько меньшими, чем у первого гриба, сумками и сумкоспорами. Этот вид склеротинии поражает также опийный мак (табл. рисунков № III, фиг. 11), валериану, табак и ворсовальную шишку.

Таблица 6

Размеры склероциев в зависимости от культивироваиия их на средах

Штаммы	Культуры при 26 °С на			
	картофеле (в мм)	солодовом агаре (в мм)	агаре по Ваксману (в мм)	стеблях ромашки (в мм)
№ 9 . . .	14.0—8.5 × 1.8	15.5 × 3.7—3.0	9.2—25.0 × 2.4—2.8	—
№ 31 . . .	14.0—8.0 × 2.0	—	4.6—3.5 × 1.0	6.5—4.8 × 0.8—0.6

Сравнительная величина ск...

Штаммы	Размеры склероциев в мм и среда	Размеры ножек апотециев в мм	Размеры апотециальных дисков в мм
№ 31 — из далматской ромашки . .	К. 14 × 8 — 2 × 2	20	5 × 5
№ 9 — из рассады табака	К. 14 × 8.5—1.8 × 1.8	18, 15, 11	4 × 4, 2 × 2 глубокий
№ „72 О. М." — из опийного мака .	К. 18 × 9—2 × 1.4	18	4 × 4
№ „84 В" — из валерианы	К. 16 × 9.2—2 × 1.8	20	3 × 3 глубоко рассеченный
№ „88 Ш" — из ворсовальной шишки	К. 18—2.	10.20	5 × 5
№ 17 } из далматской ромашки . .	К. 2.5 × 1.5—0.8 × 0.4		
„Зуя" } из далматской ромашки . .	С. 1.4 × 1—0.6 × 0.4	6, 7 4	2 × 2.3 × 3
	Ст. р. 2 × 1.2—0.5	6, 5	2 × 2.1 × 1
Sclerotinia minor по Jagger'у	2.0—0.5	—	—
Sclerotinia intermedia по Ramsey . .	3.0—1.0	—	—
Sclerotinia sclerotiorum по литературным данным	—	—	—

Примечание. К. С. Ст. р. обозначают начальные буквы среды, на которой выращивались

Сравнительные величины измеренных органов, послужившие для такой классификации видов, приведены в табл. 7.

Таким образом, представляется возможным сделать заключение, что поражения далматской ромашки, опийного мака, ворсовальной шишки и рассады табака причиняются *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee.[1] В то же время на далматской ромашке и рассаде табака в Крыму отмечен и другой вид склеротинии — *Sclerotinia minor* Jagger. Культурные и морфологические различия данного гриба от *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee настолько значительны, что он должен рассматриваться как отдельный вид. Патогенность *Sclerotinia minor* Jagger доказана для некоторых лекарственных растений. При этом в опытах оказались зараженными камфорный базилик (*Ocimum canum* Sims.), валериана и далматская ромашка, и только наперстянка — *Digitalis purpurea* L. оказалась устойчивой против данного паразита. Некоторые различия в размерах сумок против приведенных Jagger'ом не дают основания для выделения гриба в самостоятельный вид. Лучше будет отнести это за счет расовых отличий внутри вида, на существование которых указывает также Chivers (1).

Склероции, образовавшиеся на средах при культивировании видов *Botrytis'a* из горечавки, колюрии и ажгона не дали апотециев. Поэтому нельзя было установить видовой принадлежности их. По некоторым морфологическим признакам их надо было бы отнести к разным видам. Так, *Botrytis* из колюрии развивал на средах ограниченное количество мицелия, а потом мелкие, черные склероции. При заражении сред *Botrytis'ом* из ажгона на второй день отмечался пышный рост мицелия, а на седьмой появлялся *Botrytis*. На картофеле на десятый день появлялись оливковые, потом чернеющие образования «стромы» и склероции. На солодовом агаре в это время поверхность сред собиралась в складки (табл. рисунков № IV, фиг. 15).

[1] *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee чаще обозначают как *Sclerotinia Libertiana* Fuck. Однако, по правилам приоритета, она должна носить первое название.

Таблица 7

роциев, сумок и сумкоспор

Размеры сумок в микронах		Размеры сумкоспор в микронах	
наибольшие	наименьшие	наибольшие	наименьшие
161.25 × 9.38 161.25 × 8.63	131.25 × 7.5 127.5 × 7.5	11.7 × 6.32 11.93 × 6.08	9.36 × 4.91 9.36 × 4.91
157.5 × 9.38 165.0 × 9.38	131.25 × 7.5 131.25 × 7.5	11.7 × 5.85 11.7 × 6.55	9.36 × 4.68 9.36 × 4.91
165.0 × 7.88	123.75 × 7.5	11.7 × 5.85	9.36 × 4.68
198.75 × 11.25	150.0 × 7.5	16.38 × 7.06	12.87 × 7.0
195.0 × 10.88	157.5 × 7.5	14.04 × 8.89	11.93 × 6.79
172.5 × 10.25	150.0 × 7.5	14.04 × 7.48	10.45 × 5.14
175.0 × 11.0	125.0 × 8.0	16.0 × 8.0	12.0 × 6.0 [1]
131.4 × 7.7	121.0 × 7.2	15.2 × 5.7	10.4 × 3.8
193.0 × 8.3	130.0 × 8.0	14.9 × 8.3	9.0 × 4.0

склероции, т. е. — картофель, солодовый агар, стебли ромашки.

Испытание способов борьбы со склеротиниями

Развиваясь на многих растениях, склеротинии могут приносить в сельском хозяйстве значительный ущерб. В то же время борьба с ними затруднительна, так как эти грибы образуют очень стойкие покоющиеся тела — склероции. Самым надежным способом борьбы со склеротиниями является выведение устойчивых сортов и севооборот. Но такие виды, как *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee, отчасти и *Sclerotinia minor* Jagger поражают многие культуры, что затрудняет подбор культур в плодосмене. Кроме того, некоторые растения, в том числе далматская ромашка и горечавка, находятся в течение 6—7 лет на выводном клине. Поэтому при обнаружении на них склеротиний необходимо применять меры, ведущие к локализации болезни в очагах заражения. С целью нахождения таких способов борьбы проводились опыты по стерилизации почв с заложенными в нее склероциями. Протравливание почв производилось в грядах, так как многие из названных культур предварительно выращиваются в грядах и, в случае заражения в последних, могут больными выноситься на плантации. Набор ядов определялся указаниями в справочниках на применение их в целях дезинфекции почв против ряда грибов. Экспериментальные основы к этому автору не были известны. Испытанию подвергались следующие яды (табл. 8).

Таблица 8

Список ядов, испытанных для протравливания почв в грядах

№ п. п.	Название яда	Дозировки
1	Хлорпикрин . .	50 куб. см. на 1 кв. м
2	„ . .	75 „
3	„ . .	100 „
4	„ . .	150 „
5	Сероуглерод . .	100 „
6		150 „
7		200 „
8	Формалин 2% .	5 л раств. на 1 кв. м.
9	„ 2% .	2.5 „
10	Сулема 0.1% .	5 „
11	„ 0.01% .	5 „

[1] При измерении 200 аскоспор 80 из них имеют указанные размеры.

Кроме того испытывалось пропаривание земли на жаровнях в течение 15—30 минут при 100° С, при постоянном помешивании и поддерживании ее во влажном состоянии.

Для установления действия ядов употреблялись склероции *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee и *Sclerotinia minor* Jagger (крупные и мелкие), которые предварительно помещались в марлевые мешочки (фиг. 4). Последние перед обработкой почвы ядами закладывались в землю на глубину 5—7 см. При пропаривании почвы они вместе с землей подвергались нагреванию.

Техника внесения ядов была различной, в зависимости от применяемого яда. Хлорпикрин и сероуглерод вносились при обеспечении работающих противогазами. Садовым шприцем яды равномерно распылялись по поверхности почвы, после чего земля немедленно на глубине 10 см перемешивалась и сразу же накрывалась мульч-бумагой и матами. Через двое суток маты и мульч-бумага снимались, и почва проветривалась.

Сулема и формалин вносились из поливалки сплошным поливом, причем при внесении формалина в количестве 2.5 л на 1 кв. м земля также перемешивалась, а гряды после формалинирования прикрывались мульч-бумагой и матами.

Для пропаривания земля выбиралась из гряд на глубине 10 см и переносилась на жаровню. При помещении ее после пропаривания в гряды и прикрытия мульч-бумагой и матами можно было на некоторое время сохранить высокую температуру почвы. При тщательном укрытии через 15 минут после пропаривания в ней сохранилась температура 83° С и даже через 45 минут еще наблюдалось 43° С.

После обработки почв склероции находились в земле до посева в гряды семян далматской ромашки. Потом склероции выбирались и сохранялись в условиях лаборатории. Испытание способности их к прорастанию производилось только после появления всходов далматской ромашки. Таким образом, период выветривания ядов из тканей склероциев был довольно продолжительным, чем исключалась возможность влияния улетучивающихся ядов на дальнейшие испытания склероциев.

Проращивание склероциев производилось на двух средах: агаре по Ваксману и картофеле. Употребление первого имеет большие преимущества, так как на нем задерживается развитие бактерий. Результаты наблюдений над проращиванием протравленных склероциев приведены в табл. 9.

Таким образом было установлено, что только пропаривание почвы на жаровнях в течение 30 м и даже 15 минут и употребление 2% раствора формалина в количестве 5 л на 1 м^2 являются губительными для склероциев. При этом раствор формалина был действителен только по отношению к мелким склероциям.

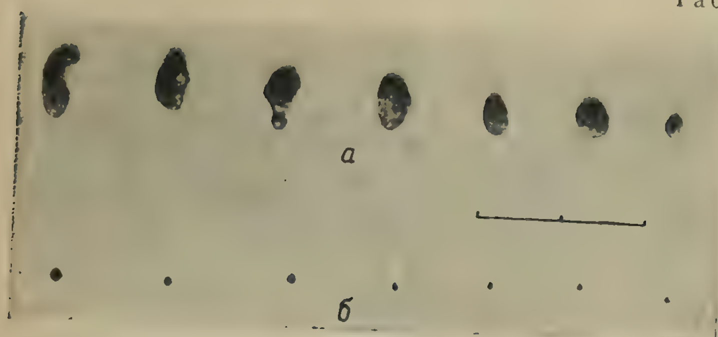
Необходимо принять во внимание, что данный протравитель в некоторых условиях может иметь продолжительный период действия. Так, время улетучивания его из почвы значительно продолжительнее, чем, например, у хлорпикрина. Поэтому яды с еще более длительным периодом действия, возможно, будут губительными и для склеротиний с крупными склероциями.

Полученные данные подвергались проверке, причем для повторного испытания были взяты склероции, подвергавшиеся действию только высоких доз ядов. Результаты этих опытов подтвердили выводы, что видно из табл. 10.

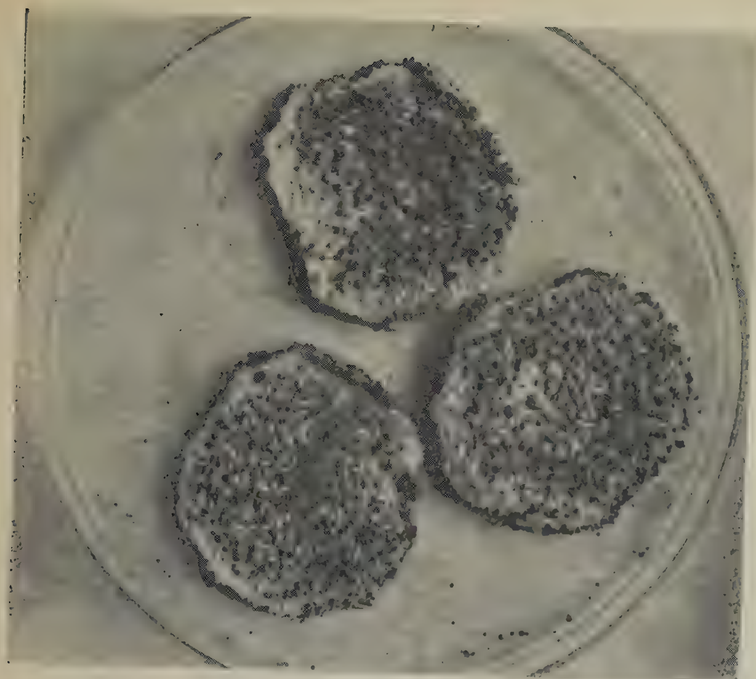
Таким образом для протравливания почв в очагах заражения возможн отыскание ядов с длительным периодом действия, которые на ряду с агротехническими мероприятиями будут эффективными в борьбе с этими заболеваниями.

Обращает внимание действие некоторых ядов на получение хорошего (в смысле качества) посадочного материала. В этом отношении особенно выделяются две дозы хлорпикрина (50 куб. см и 75 куб. см), а также 2% раствор формалина. Выращенная после обработки этими ядами на грядах рассада отличалась интенсивно зеленым цветом, свежестью и полным отсутствием каких-либо пожелтевших и сухих листьев.

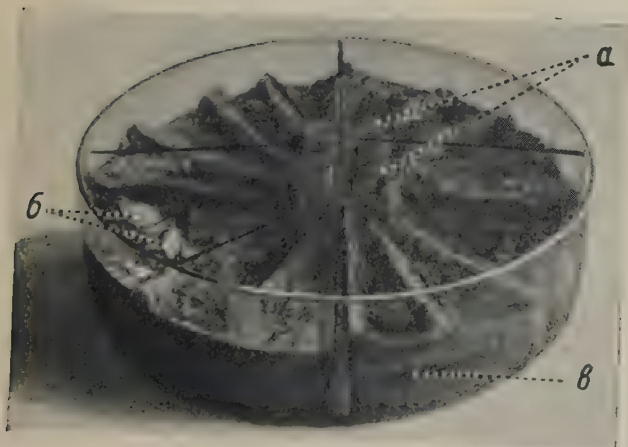
Таблица рисунков № 1



Фиг. 1. Крупные (*а*) и мелкие (*б*) склероции гриба из табачной рассады.



Фиг. 2. Культура склеротинии на картофеле (нормальная величина).

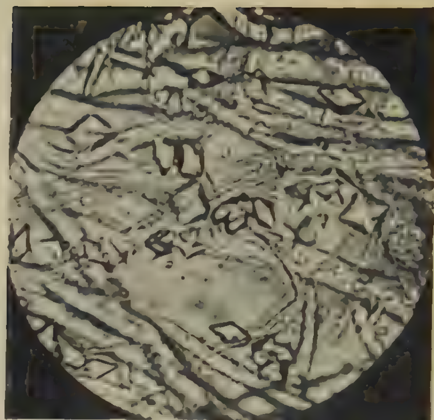


Фиг. 3. Проращивание склероциев в чашках Коха.

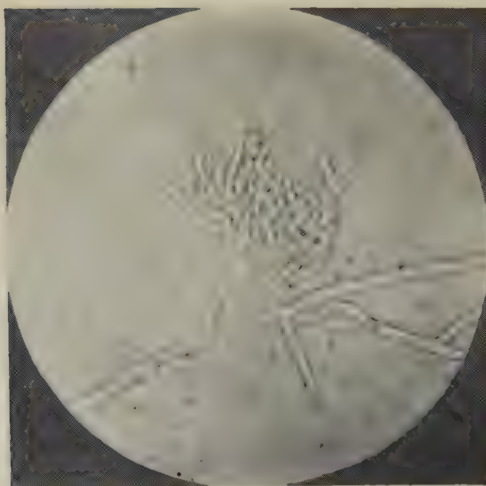
а) трубочки для увлажнения;
б) прорастание склероциев в мицелий;
в) склероции в песке.



Фиг. 4. Мицелий склеротинии.



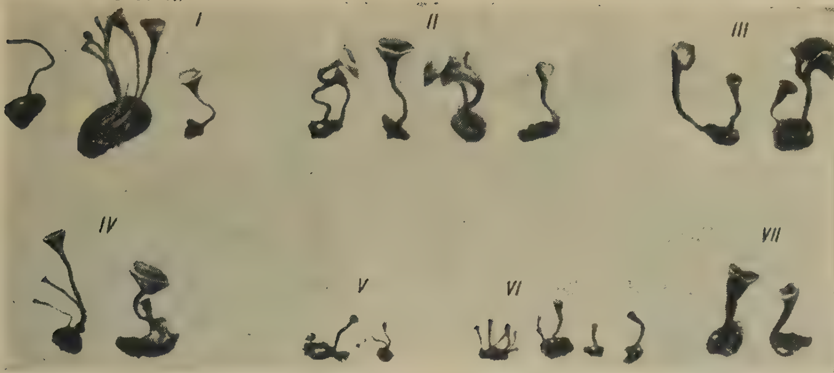
Фиг. 5. Кристаллы щавелевокислого кальция.



Фиг. 6. Одна из стадий, предшествующая образованию склероциев.

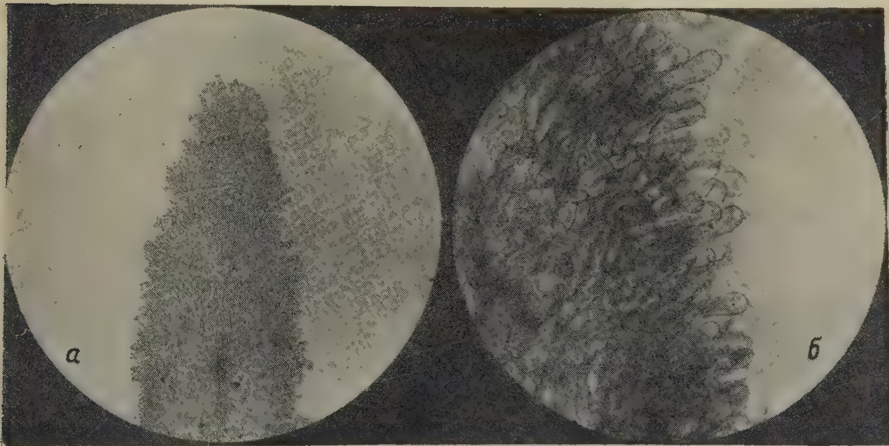


Фиг. 7. Расположение склероциев у *Sclerotinia minor* Jagger при культивировании на агаре по Ваксману.



Фиг. 8. Прорастание склероциев в 1937 г. (нормальная величина).

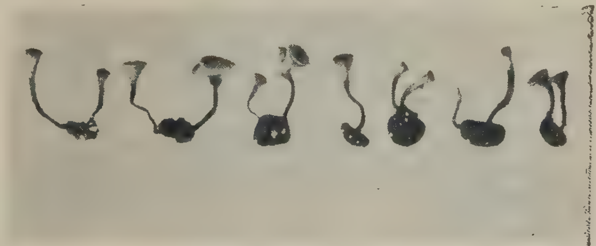
I — склеротиния № 31 из далматской ромашки, склероции получены после многочисленных пересевов на средах; *II—III* — склеротиния № «72 О. М.» — из опийного мака, склероции получены после заражения сред аскоспорами; *IV* — склеротиния № «88 Ш» — из ворсовальной шишки, склероции из природы; *V—VI* — склеротиния № 17 — мелкие склероции из далматской ромашки (склероции срослись по несколько штук); *VII* — склеротиния № «84 В» — из валерианы, после непродолжительного культивирования на средах.



Фиг. 9. Строение столбикообразных выростов: а) продольный разрез замораживающим микротомом, толщина среза 10 микрон; б) участок периферических клеток при сильном увеличении (иммерсионный объектив 60 ×, окуляр 10 ×).



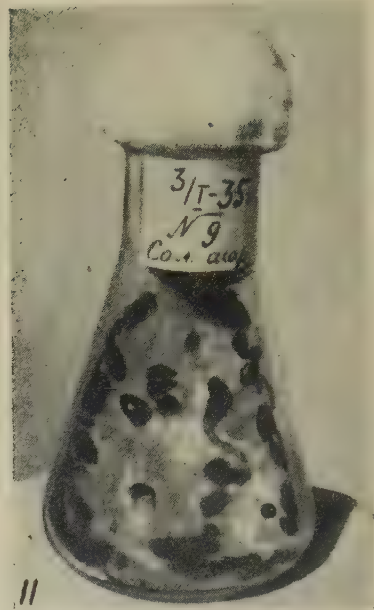
Фиг. 10. Мелкие склероции из рассады далматской ромашки. Обнаружены в природе (нормальная величина).



Фиг. 11. Прорастающие склероции из опийного мака. Склероции из культур аскоспор на картофеле (нормальная величина).



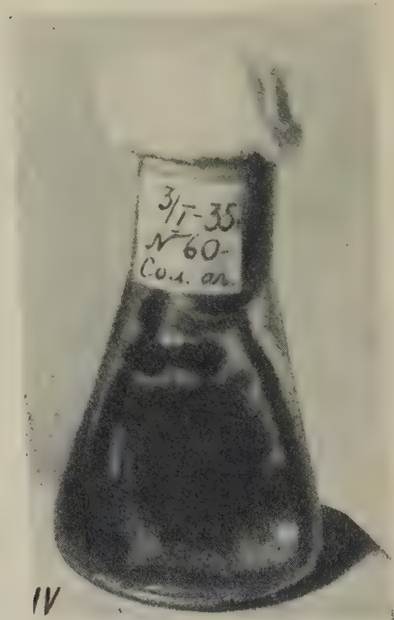
Фиг. 12. Культура склеротинии из далматской ромашки.



Фиг. 13. Культура склеротинии из табачной рассады.



Фиг. 14. Культура мелких склероциев из далматской ромашки.



Фиг. 15. Культура *Botrytis*'а из ажгона.

Таблица 9

Сводка учета действия ядов на прорастание склероциев

№ п. п.	После каких ядов	Размеры склероциев	Наблюдение за культурами на агаре по Ваксману: 28 мая 1936 г.	30 мая 1936 г.	27 июня 1936 г.
1	Контроль I . . .	Крупные	Белый мицелий	Рост на изрезанных местах склероция	Новые склероции
		Мелкие	Роста нет	Роста нет	Масса склероциев
2	Контроль II . .	Крупные	Роста нет	Роста нет	Наличие роста
		Мелкие	Роста нет	Роста нет	Много мелких склероциев
3	Пропаривание 15 минут . . .	Крупные	Роста нет	Роста нет	Роста нет
		Мелкие	Роста нет	Роста нет	Роста нет
4	Пропаривание 30 минут . . .	Крупные	Роста нет	Роста нет	Роста нет
		Мелкие	Роста нет	Роста нет	Роста нет
5	Хлорпикрин 50 см² на 1 м²	Крупные	Роста нет	Роста нет	Новые склероции
		Мелкие	Роста нет	Роста нет	Много новых склероциев
6	Хлорпикрин 75 см² на 1 м²	Крупные	Пророс 1 склероций	Дальнейший рост	Новые склероции
		Мелкие	Пророс 1 склероций	Дальнейший рост	Много новых склероциев
7	Хлорпикрин 100 см² на 1 м²	Крупные	Роста нет	Рост на 1 кусочке склероция	Склероции
		Мелкие	Рост возле 1 склероция	Рост мицелия	Склероции
8	Хлорпикрин 150 см² на 1 м²	Крупные	Роста нет	Роста нет	Новые склероции и мицелии
		Мелкие	Возле склероция мицелий	Рост мицелия	Масса склероциев
9	Сероуглерод 100 см² на 1 м²	Крупные	Рост на изрезанных кусочках	Рост мицелия	Мицелий и склероции
		Мелкие	Роста нет	Роста нет	Много мелких склероциев
10	Сероуглерод 200 см² на 1 м²	Крупные	Роста нет	Рост есть	Мицелий и склероции
		Мелкие	Роста нет	Роста нет	Много новых склероциев
11	Формалин 2.5 л. на 1 м² .	Крупные	Роста нет	Роста нет	Мицелий и склероции
		Мелкие	Роста нет	Роста нет	Много новых склероциев
12	Формалин 5 л, на 1 м²	Крупные	Роста нет	Роста нет	Мицелий и склероции
		Мелкие	Роста нет	Роста нет	Роста нет
13	Сулема 0.01% 5 л на 1 м² .	Крупные	Роста нет	Роста нет	Мицелий и новые склероции
		Мелкие	Роста нет	Роста нет	Мицелий и новые склероции
14	Сулема 0.1% 5 л на 1 м² .	Крупные	Роста нет	Роста нет	Мицелий и новые склероции
		Мелкие	Роста нет	Рост	Много новых склероциев

Таблица 10

Учет действия высоких доз протравителей на склероции

№ п. п.	Яды	Дозы	Действие на крупные склероции	Действие на мелкие склероции
1	Формалин	2% раствор 5 л на 1 м²	—	+
2	Хлорпикрин	150 куб. см на 1 м²	—	—
3	Сероуглерод	200 куб. см на 1 м²	—	—
4	Сулема	0.1% раствор, 5 л на 1 м²	—	—
5	Пропаривание	30 минут	+	+
6	Контроль	—	Прорастание в мицелий и формирование новых склероциев	

Примечание. Знаком + обозначено положительное действие яда, знаком — отрицательное.

В то же время рассада на грядах, не подвергавшихся протравливанию, в массе выбраковывалась именно по признаку хлороза и усыхания листьев.

Выводы

На лекарственных и некоторых технических растениях обнаружены заболевания, вызываемые различными видами *Sclerotinia*.

В Крыму на далматской ромашке и рассаде табака обнаружены два вида склеротиний: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee и *Sclerotinia minor* Jagger.

До настоящего времени в литературе отсутствовали указания о нахождении в СССР *Sclerotinia minor* Jagger.

На опийном маке, валериане и ворсовальной шишке обнаружена *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee. При этом опийный мак, валериана и ворсовальная шишка являются новыми растениями-хозяевами для данного гриба.

Для установления видов исследуемых склеротиний были произведены наблюдения над культурами их на различных средах и при различных условиях, а также были изучены прорастания склероциев в апотеции. По разработанной методике в условиях Крыма прорастания получались ежегодно.

Установлена возможность прорастания склероциев в культурах на некоторых средах. Однако полного формирования апотециев не было получено. Было также отмечено, что состав сред, на которых культивируются склероции, имеет значение для получения апотециев.

Исследуемые в тех же условиях и на тех же средах склероции, полученные при культивировании видов *Botrytis'a* из горечавки, колюрии и ажгона, не образовали апотециев.

Более полно исследована история развития *Sclerotinia minor* Jagger. На средах полное формирование склероциев обычно происходит на 10-й день. Как на средах, так и в природе образуется большое количество склероциев, которые способны прорастать в мицелий без периода покоя. Этим объясняется быстрое распространение болезни.

Самым надежным способом борьбы с данными заболеваниями является выведение устойчивых сортов растений и севооборот. Однако возможно нахождение ядов, эффективных для борьбы в очагах заражения.

При чередовании культур в севообороте, как предшественники опийного мака, валерианы и ворсовальной шишки, должны исключаться подсолнечник и другие растения, повреждаемые *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chivers A. H. A comparative study of *Sclerotinia minor* Jagger and *Sclerotinia intermedia* Ramsey in culture. Phytopathology, Vol. 19, № 3, 1929.
2. Drayton F. L. The sexual mechanism of *Sclerotinia Gladioli*. Mycologia, Vol. XXVI, 1934.
3. Дунин М. С. Болезни топинамбура и меры борьбы с ними. Труды Всесоюзного Научно-исследовательского института зернобобовых культур. Москва, т. VI, вып. 1, 1935.
4. Jagger I. C. *Sclerotinia minor* n. sp. the cause of a decay of lettuce, celery and other crops. Journal of Agr. Research, Vol. 20, 1920.
5. Ikata S. Fungus diseases of the insect-powder plant. Резюме работы, помещенной в Ann. of the Phytopath. Society of Japan, № 2, 1928.
6. Навашин С. Склеротиния березы (*Sclerotinia Betulae* Woron), СПб., 1893.
7. Ramsey G. B. *Sclerotinia intermedia* n. sp. a cause of decay of salsify and carrots. Phytopathology, Vol. 14, 1924.
8. Saccardo. Sylloge fungorum. T. VIII, X, XI, XIII, XVIII, XXII, XXIV.
9. Ячевский А. А. Основы микологии, Москва, 1933.
10. Valleau W. D., Fergus E. N. et Henson L. Resistence of red clovers to *Sclerotinia trifoliorum* Erikss. and infection studies; реферат в R. A. M.; 1934.

К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

А. А. Калмыкова

Разнообразные методы изучения корневой системы растений в естественных условиях могут быть, как известно, объединены в две основные группы:

1. Методы, основанные на раскопках по ходу корней или на исследовании корней по стенкам ямы. Эти методы, выясняя взаимоотношения подземных частей растения с почвенными условиями и воздействием агротехнических приемов, обычно не дают достаточно точных данных количественного порядка.

2. Методы, основанные на выемке почвенных образцов определенного объема, с последующим выделением корней.

При помощи этих методов можно учесть массу и поверхность корневой системы, но они не дают достаточно ясного представления о характере корневой системы.

Поэтому наиболее желательно применение параллельно двух методов, принадлежащих к различным упомянутым группам. Однако, если методы первой группы сравнительно просты и не вызывают серьезных сомнений, то этого нельзя сказать о второй группе методов. При применении их мы встречаемся с рядом спорных положений: о размерах взятых образцов почвы и об их мощности, о том, брать ли эти образцы послойно или по почвенным генетическим горизонтам, о глубине взятых образцов, о необходимости или только желательности брать эти образцы в виде монолитов, о количестве повторностей и возможности вычисления средних данных, о способах выделения корней, способах учета последних и т. д. Перечисленные соображения вовсе не говорят о порочности всей второй группы методов, но свидетельствуют лишь о необходимости тщательно продуманной методики и о необходимости установления в самое ближайшее время определенных, стандартных приемов исследования.

С этой точки зрения публикуемые нами данные и представляют известный интерес.

Изучению корневой системы плодовых деревьев естественных посвящено значительное количество работ опытных станций США и Англии (с колониями), причем применялись исключительно методы первой группы.

В СССР за последнее десятилетие появился ряд статей, описывающих корневую систему главнейших плодовых деревьев, изученную путем раскопок (Кварацхелиа, Колесников) или при помощи количественного учета (Шитт, Рыбаков).

Вес корней в граммах в слоях почвы

		Средняя зона							
		2				2а			
		>5	5—1	<1	Сумма	>5	5—1	<1	Сумма
0—10	Дождевание	0	0	0	0	0	0	0.25	0.25
10—20	Дождевание	0	0	0.25	0.25	0	0	1.25	1.25
20—30	Дождевание	0	0	2.25	2.25	0	14.75	7.50	22.25
30—40	Дождевание	0	0	2.25	2.25	0	28.00	3.00	31.00
40—50	Дождевание	0	0	1.50	1.50	0	0	3.25	3.25
Всего	Дождевание	0	0	6.25	6.25	0	42.75	15.25	58.00
0—10	Дождевание	Образцы не взяты				0	0	0.75	0.75
10—20	Дождевание					0	3.25	1.25	4.50
20—30	Дождевание					0	16.0	5.00	21.0
30—40	Дождевание					0	2.75	4.00	6.75
40—50	Дождевание					0	20.50	0.25	20.75
Всего	Дождевание					0	42.50	11.25	53.75
0—10	Чашечный полив	4.25	0.50	0.25	5.0	0	0	0	0
10—20	Чашечный полив	0	0	6.0	6.0	0	0	0	0
20—30	Чашечный полив	0	0	1.50	1.50	0	0	0.25	0.25
30—40	Чашечный полив	0	1.50	1.25	2.75	0	0	1.00	1.00
40—50	Чашечный полив	0	4.25	1.0	5.25	0	5.25	1.25	6.50
Всего	Чашечный полив	4.25	6.25	10.0	20.5	0	5.25	2.50	7.75
0—10	Чашечный полив	0	0	0.25	0.25	0	0.75	0	0.75
10—20	Чашечный полив	0	1.00	1.50	2.50	0	3.75	1.50	5.25
20—30	Чашечный полив	0	3.50	0	3.50	0	0.75	1.25	2.00
30—40	Чашечный полив	0	8.50	1.00	9.50	0	0.75	0.75	1.50
40—50	Чашечный полив	0	4.50	0.25	4.75	60.50	0.50	1.75	62.75
Всего	Чашечный полив	0	17.50	3.0	2050	60.50	6.50	5.25	72.75

Работая в Крыму, мы применили метод Рыбакова для количественного учета корневой системы яблони шампанский ренет в различных условиях орошения.

В задачи исследования входило: выявление распределения корней вообще и активных — в частности, по почвенному профилю в зависимости от способа полива; установление связи между содержанием нитратного азота в почве и массой корней в отдельных почвенных горизонтах. Место исследования — опытно-мелиоративный участок Крымской Опытно-мелиоративной станции в долине р. Альмы (вблизи ст. Альмы Сталинской ж. д.). Почвы — аллювиальные тяжелые пылеватые суглинки с галечником, залегающим на глубине свыше 3 м.

Исследованные деревья орошались в течение 3 лет (с 1935 г.), причем для части экземпляров применялся чашечный полив, а для другой — дождевание.

Таблица 1

…ощностью в 10 см на площадке в 1 м²

Окрайная зона							
3				3а			
<5	5—1	<1	Сумма	>5	5—1	<1	Сумма
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	4.25	4.25	149.75	99.75	0.50	250.0
0	0	0.25	0.25	0	0	0.50	0.50
0	0	0.50	0.50	0	0	0.25	0.25
0	0	1.25	1.25	0	0	0	0
0	0	6.25	6.25	149.75	99.75	1.25	250.75
Образцы не взяты				0	0	0.25	0.25
				0	0	1.00	1.00
				0	0	1.50	1.50
				0	11.25	9.00	20.25
				0	2.50	1.5	4.0
				0	13.75	13.25	27.0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	1.75	0.50	2.25	0	0	0	0
0	0	0.50	0.50	0	0	0	0
0	0	0.25	0.25	0	0	0.25	0.25
0	1.75	1.25	3.00	0	0	0.25	0.25
0	0	0	0	0	24.25	2.25	26.50
0	0	0	0	0	10.50	4.00	14.50
0	0	0.50	0.50	0	5.50	0.75	6.25
0	0	0.25	0.25	0	4.25	2.00	6.25
0	0	0.25	0.25	0	2.75	0.50	3.25
0	0	1.00	1.00	0	47.25	9.50	56.75

Мы вправе были считать, что к концу вегетационного периода 1937 г. влияние способа полива в достаточно сильной степени отразится на характере корневой системы. Можно было предположить, что при чашечном поливе основная масса активных (тонких) корней будет сосредоточена преимущественно в зоне максимального увлажнения — в чашке; с другой стороны, изучая распределение корней по почвенному профилю, можно было ожидать максимума последних в слое, расположенном на глубине 30—50 см, находящемся в условиях оптимального увлажнения. При дождевании можно было предполагать обнаружение более равномерного распределения корней в горизонтальном направлении, более постепенного их убывания от штамба к периферии и, наконец, в связи с отсутствием избыточного увлажнения верхних горизонтов почвы, происходящего при чашечном поливе и могущего играть отрицательную роль для развития

Вес корней в слоях почвы мощностью по 10 см на площад

Диаметр корней в мм		Средняя зона							
		2				2a			
		>5	5—1	<1	Сумма	>5	5—1	<1	Сумма
0—10	Дождевание	0	0	0	0	0	0	0.4	0.4
10—20		0	0	4.0	4.0	0	0	2.2	2.2
20—30		0	0	36.0	36.0	0	25.4	13.0	38.4
30—40		0	0	36.0	36.0	0	48.2	5.2	53.4
40—50		0	0	24.0	24.0	0	0	5.6	5.6
Всего		0	0	100	100	0	73.6	26.4	100
0—10		Образцы не взяты				0	0	1.4	1.4
10—20						0	6.0	2.3	8.3
20—30						0	29.8	9.3	39.1
30—40						0	5.1	7.6	12.7
40—50						0	38.1	0.4	38.5
Всего						0	79.0	21.0	100
0—10	Чашечный полив	20.8	2.4	1.2	24.4	0	0	0	0
10—20		0	0	29.2	29.2	0	0	0	0
20—30		0	0	7.3	7.3	0	0	3.2	3.2
30—40		0	7.3	6.1	13.4	0	0	12.9	12.9
40—50		0	20.8	4.9	25.7	0	67.8	16.10	84.9
Всего		20.8	30.5	48.7	100	0	67.8	32.2	100
0—10		0	0	1.2	1.2	0	1.0	0	1.0
10—20		0	4.9	7.3	12.2	0	5.2	2.1	7.3
20—30		0	17.0	0	17.0	0	1.0	1.7	2.7
30—40		0	41.5	4.9	46.4	0	1.0	1.0	2.0
40—50		0	22.0	1.2	23.2	83.8	0.7	2.5	87.0
Всего		0	85.4	14.6	100	83.8	8.9	7.3	100

корней, — расположения активных корней ближе к поверхности почвы, т. е. выше, чем при чашечном поливе. Подтверждение этих предварительных предположений имеет большой практический интерес, ибо оно послужило бы доказательством возможности воздействия посредством того или иного способа полива на корневую систему плодовых деревьев, возможности видоизменения в желательном направлении формы и характера последней, что значительно облегчило бы агротехнические мероприятия в плодовом хозяйстве.

В своих исследованиях М. Рыбаков применял такой метод: так называемую клетку питания дерева, т. е. квадрат со сторонами длиною в 8.4 м, параллельными и перпендикулярными направлению рядов в саду, с деревом, расположенным в центре, автор разбивал на три зоны: центральную, среднюю и окрайную.

Таблица 2

1 м² в процентах от общего веса корней до глубины 50 см

Окрайная зона							
3				3а			
<5	5—1	<1	Сумма	>5	5—1	<1	Сумма
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	68.0	68.0	59.7	38.8	0.2	99,7
0	0	4.0	4.0	0	0	0.2	0.2
0	0	8.0	8.0	0	0	0.1	0.1
0	0	20.0	20.0	0	0	0	0
0	0	100	100	59.7	38.8	0.5	100
Образцы не взяты				0	0	1.0	1.0
				0	0	3.7	3.7
				0	0	5.6	5.6
				0	41.5	33.5	75.0
				0	9.0	5.7	14.7
				0	50.5	49.5	100
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	58.3	16.7	75.0	0	0	0	0
0	0	16.7	16.7	0	0	0	0
0	0	8.3	8.3	0	0	100	100
0	58.3	41.7	100	0	0	100	100
0	0	0	0	0	42.7	4.0	46.7
0	0	0	0	0	18.7	6.9	25.6
0	0	50.0	50.0	0	9.7	1.3	11.0
0	0	25.0	25.0	0	7.6	3.4	11.0
0	0	25.0	25.0	0	4.8	0.9	5.7
0	0	100	100	0	83.5	16.5	100

В клетке питания для учета массы корней брались образцы почвы точно в двух направлениях: параллельно рядам сада и по диагонали квадрата таким образом, что в каждой зоне бралась одна серия образцов в каждом направлении. Следовательно, в каждой зоне было взято по две серии образцов до глубины 150 см; размер образца: 20 × 20 см по поверхности и 10 см вглубь. Из данных, полученных в результате исследования пар образцов, взятых в одной зоне с одинаковой глубины, вычислялись средние, несмотря на то, что расстояние до штамба по диагонали и параллельно стороне квадрата неодинаково. Образцы после просушивания отмывались на марле, корни по диаметру разбивались на пять фракций, и определялся абсолютно-сухой вес каждой фракции.

Исследованию подвергался для каждого типа почвы один экземпляр дерева.

Таблица 3

Вес тонких корней (< 1) в слое почвы мощностью в 10 см на площади в 1 м² в процентах от общего веса тонких корней

		Средняя зона		Окрайная зона	
		2	2а	3	3а
Дождевание	0—10	0	1.6	0	0
	10—20	4.0	8.2	68.0	40.0
	20—30	36.0	49.2	4.0	40.0
	30—40	36.0	19.7	8.0	20.0
	40—50	24.0	21.3	20.0	0
	Всего	100	100	100	100
	0—10	Образцы не взяты	6.7	Образцы не взяты	1.9
	10—20		11.1		7.5
	20—30		44.4		11.3
	30—40		35.6		68.0
	40—50		2.2		11.3
	Всего		100		100
Чашечный полив	0—10	2.5	0	0	0
	10—20	60.0	0	0	0
	20—30	15.0	10.0	40.0	0
	30—40	12.5	40.0	40.0	0
	40—50	10.0	50.0	20.0	100
	Всего	100	100	100	100
	0—10	8.3	0	0	23.6
	10—20	50.1	28.6	0	42.2
	20—30	0	23.8	50.0	7.9
	30—40	33.3	14.3	25.0	21.1
	40—50	8.3	33.3	25.0	5.2
	Всего	100	100	100	100

Используя методику Рыбакова, мы внесли в нее некоторые изменения. Вместо марли при отмывке корней применялось медное сито с отверстиями в 0.25 мм; при исследовании было взято по два дерева для каждого способа орошения; корни при анализе были, для упрощения, разбиты всего на три фракции: толстые (> 5 мм), средние (1—5 мм) и тонкие (< 1 мм), так как особенно интересовали нас именно мелкие корни.

Из-за позднего времени мы были вынуждены ограничиться учетом корней лишь до глубины 50 см; по той же причине не удалось взять образцы в центральной (приштамбовой) зоне.

Результаты работы сведены в вышеприведенных таблицах (табл. 1, 2, 3), причем образцы, взятые в направлении, параллельном ряду деревьев, обозначены цифрами 2 и 3, а по диагонали — 2а и 3а. Расстояния мест взятия образцов от штамба дерева таковы: № 2 — 2.1 м; № 2а — 2.8 м; № 3 — 4.2 м; № 3а — 5.6 м.

При рассмотрении табл. 1 обращают на себя внимание незначительные цифры веса корневой системы, полученные в результате пересчета на площадь в 1 м². Эти цифры находятся в резком противоречии с описаниями корневой системы деревьев, переведенными Колесниковым, Кварацхелиа, Погребняком и другими авторами. Обнаруживаются также резкие расхождения в весе корней по отдельным слоям и суммы даже в параллельных образцах, взятых в одной зоне, а также у различных деревьев, растущих в одинаковых условиях орошения.

Из данных табл. 2 и 3 видно, что совершенно невозможно установить какие бы то ни было закономерности в распределении корней различной толщины по горизонтам, в соотношении между фракциями корней и т. д. и, в частности, в распределении тонких корней, условно принимаемых нами за активные.

Точно так же оказывается невозможным установить связь между распределением корней и распределением влаги и нитратов в почве, приведенными в табл. 4.

Таблица 4

Содержание нитратов в почве в условиях чашечного полива[1]

	Средняя зона		Окрайная зона	
	2	2а	3	3а
0—10	—	27	—	51
10—20	—	19	—	47
20—30	—	—	12	12
30—40	—	14	12	10
40—50	—	24	10	9
0—10	41	48	94	34
10—20	28	32	75	16
20—30	19	25	25	15
30—40	14	22	17	13
40—50	13	18	21	13

Каковы причины того, что в результате исследования не были получены ответы на поставленные вопросы? В основном эти причины обусловлены методикой. Корневая система деревьев обладает значительным горизонтальным простиранием. Однако сеть корней вовсе не равномерна, что особенно ясно видно из рисунков Колесникова. Поэтому при взятии небольшого количества образцов мы можем или попасть на боковой, энергично ветвящийся, корень и в этом случае после анализа получим высокое содержание корней в почве, или же — на пространство, расположенное между двумя тяжами корней и тогда обнаружим в нашем образце почти полное отсутствие корней.

Такие резкие расхождения в содержании корней в отдельных образцах найдены и Рыбаковым. Например, в мощном черноземе совпадение цифр в двух образцах, взятых в одной зоне по разным направлениям (см. выше), наблюдалось: в приштамбовой зоне — в 17% случаев, в средней — в 7%, в окрайной — в 50%; отношение количества корней, составлявшее 1 : 2, наблюдалось в 26—42% случаев.

Во всех остальных случаях наблюдалось еще более резкое расхождение (например, в первых двух зонах в 16—21% случаев отмечено отношение 1 : 11— 1 : 49). Следовательно, совершенно недопустимо, как это думает Рыбаков, вычисление средних величин из двух образцов одной зоны.

[1] Азот в мг на 1 кг абсолютно-сухой почвы.

Поэтому испытанный нами метод должен быть признан неудовлетворительным, как не дающий даже приблизительного представления о мощности корневой системы и количественном распределении корней. Он может быть испытан лишь при внесении следующих изменений:

1) увеличении размеров вынимаемых образцов (например, до 50 × 50 × × 10 м);

2) увеличении количества вынимаемых образцов почвы путем расположения их тремя концентрическими кругами (не менее 8—10 образцов в каждом круге), а не только по двум радиусам.

Тогда элемент случайности будет играть значительно меньшую роль, и мы будем иметь возможность не только учесть распределение массы корней в различных направлениях, но также оперировать и средними данными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кварацхелиа Т. К. Материалы к биологии корневой системы плодовых деревьев. Сухуми. 1927.
2. Колесников В. А. Корневая система плодовых деревьев в связи с повышением урожайности садов. Сборник «Повышение урожайности садов и ликвидация периодичности плодоношений». Изд. ВАСХНИЛ. М. 1937.
3. Рыбаков М. Корневая система яблони на мощном и деградированном черноземе. «Физика почв в СССР». «Труды Сов. секции МАП». Т. I, № 3. М. 1936.
4. Шитт П. Г. Введение в агротехнику плодоводства 1936.

ЖЕЛЕЗНОЕ ДЕРЕВО (*PARROTIA PERSICA* C. A. M.)

(Ботанико-лесоводственный очерк)

В. Э. Шмидт и В. В. Линников

Киевский лесной институт

Parrotia persica C. A. M. (*Hamamelis persica* DC.) — железное дерево, железняк, по-тюркски «демир-агач», по-латышски «омбер» или «умбур» — является единственным видом рода *Parrotia* из сем. *Hamamelidaceae*.

Железное дерево впервые описано в 1830 г. De Candolle'ем под названием *Hamamelis persica*, а затем в 1831 г. Мейером отнесена к роду *Parrotia*, названному по имени профессора физики Дерптского университета Фридриха Паррота.[1]

Описание железного дерева было выполнено C. A. Meyer'ом на основании материала, собранного им в экспедиции по Кавказу и западному побережью Каспийского моря в 1829—1930 гг. Железным деревом *Parrotia* называется из-за своей исключительно плотной древесины, а также, наверное, потому, что ее тюркское название «демир-агач» в переводе означает «дерево-железо».

Parrotia — дерево второй величины и достигает высоты 20—22 м. Его листья опадают поздней осенью хотя наблюдаются отдельные экземпляры, у которых пожелтевшая листва сохраняется на дереве до весны. Побеги круглые, фиолетово бурого цвета, покрыты волосками, которые держатся только на побегах в ранней молодости; волоски звездчатой формы. Цветочные почки резко отличаются от ростовых: первые крупные, кругло-яйцевидной формы, с 3—5 широкими чешуйками, темнобурые, покрыты сверху темным пушком.

Ростовые почки заостренные, яйцевидно-вытянутой формы, на коротких черешках; рядом с основной почкой часто находится дополнительная почка (маленькая), прикрытая одной чешуйкой типа трилистника.

---

[1] Dr. Friedrich Parrot род. в 1791 г. в г. Карлсруэ (Баден), затем эмигрировал в Россию; проживал в г. Дерпте, где занимал в университете кафедру физики. Паррот умер в г. Дерпте в 1841 г.

Почка по сути голая, состоит из двух густоопушенных листочков, у основания почечного черешка иногда находятся четыре прилистника, типа чешуек, которые слегка и неплотно прикрывают почку. Эти прилистнички очень легко обламываются, поэтому не всегда заметны на почке. (На фиг. 1б показана почка со всеми частями и с сохранившимися за зиму прилистничками). Листья — очередные двурядные, кожистые, несимметрические, большей частью обратно яйцевидной формы (фиг. 2а, б). Вершина листа заострена, степень заострения листа сильно варьирует; так, иногда вершина листа бывает почти выемчатая; основание листа иногда дугообразно закруглено, иногда у самого черешка сердцевидное, но чаще основание бывает клиновидно сужено; нижняя половина пластинки листа цельнокрайняя, верхняя с широкими неправильно треугольными зубцами, часто заканчивающимися небольшим острием от конца жилки. Жилкование листа перистое, жилки снизу ясно выступают, вдоль жилок сверху и снизу короткие звездчатые волоски; боковых жилок 7 (встречаются 6 и 8); черешок 3—5 мм длины, звездчато-волосистый; прилистники узкие, шиловидные, иногда остаются на побегах и после листопада; листовой рубец полукруглый; следов сосудоволокнистых пучков три.

Окраска листьев у железного дерева весьма своеобразна: весной молодой лист имеет окраску яркозеленую, причем по окраине шириною 3—5 мм он ярко-красного цвета; к началу лета (конец мая — начало июня) красная окаймленность исчезает, и лист приобретает нормальный зеленый цвет; к концу июля и в начале августа у некоторых экземпляров листва окрашивается в багряный яркокрасный цвет; число таких экземпляров с каждым днем увеличивается.[1] К концу сентября красный цвет переходит в лимонно-желтый, очень ласкающий зрение. В это время железняковый лес очень красив: некоторые экземпляры еще зелены, другие кроваво-красного цвета, третьи нежно-желтого; последнее делает *Parrotia* ценнейшим парковым деревом, особенно в комбинации с деревьями темнозеленых тонов. Декоративность железного дерева отмечена рядом авторов и в западноевропейской литературе (Saathoff, G. Kuphaldt, S. Mottet).

Цветки обоеполые, чашечка спайнолистная о 5—7 лопастях, покрытых длинными шелковистыми волосками, венчика нет, но цветки заметны издали благодаря красным пыльникам тычинок; последних в цветке 4—7. Пыльники четырехгнездные, растрескиваются двумя продольными щелями; завязь полунижняя, двухгнездная, столбиков 2 (фиг. 3).

Цветы появляются задолго до распускания листьев и проявляют большую выносливость к низким температурам; так, в половине января 1935 г. наблюдались полураспустившиеся цветочные почки.

Несмотря на то, что морозы в это время доходили до —15°, эти цветы остались живыми, и при наступлении теплой погоды развитие их продолжалось.

Плоды собраны на укороченных побегах по 2—3 (редко 1—5); плод — двухгнездная коробочка с одним семенем в каждом гнезде, желтоватая от короткого опушения; у основания ее остается чашечка, на вершине одеревеневшие основания столбиков в виде двух отогнутых в противоположные стороны придатков. Околоплодник состоит из наружной мякоти, легко снимающейся с полузрелых плодов вместе с основаниями столбиков, и внутренней части околоплодника, очень плотной, деревянистой. Перегородка между гнездами полная только в нижней части плода, в верхней части она легко смыкается; в состав перегородки входит и отросток плодоножки; семена располагаются вверху, куда от плодоножки идут тяжи, расположенные по обе стороны плода по одному к каждому семени. Возможно, что эти тяжи играют известную роль в выбрасывании семян из плодов (фиг. 4).

---

[1] У единичных деревьев багряная окраска листьев появляется во второй половине мая (20 мая 1935 г.).

В момент раскрывания коробочки семена с силой выбрасываются на значительные расстояния от дерева; так, например, в семеномеры, поставленные на расстоянии 9.5 м от периферии крон отдельно стоящих деревьев, упало 22% от количества семян, упавших в семеномеры, поставленные у периферии крон этих деревьев. Выбрасывание семян из коробочек процесс длительный; начинается он в первых числах сентября и заканчивается в начале октября; разбрасывание семян приурочено к сухой и ясной погоде и прекращается в пасмурную и дождливую.

Для выделения семян железного дерева из коробочек можно применять те же способы, которые применяются для шишек хвойных, но без значительного повышения температуры.

Наилучшим способом извлечения семян надо считать высушивание плодов, собранных в конце августа, сухим теплым воздухом (до 35°), для чего воздух следует предварительно пропускать через растворы H_2SO_4 или $CaCl_2$. Из применяемых в лесном хозяйстве шишкосушилок наиболее подходящей является сушилка типа Мисюревича.

Семена железного дерева имеют форму вытянутого эллипсоида, светлокоричневые, блестящие, с двумя белыми пятнами у основания, длиною 8.4 мм, с диаметром в наиболее широкой части 3.8 мм. Одна тысяча штук семян весит 52.9 г, в 1 кг — 18 900 шт. семян, 1 л семян весит 450 г (фиг. 5).

Всхожесть семян в весьма значительной степени зависит от времени сбора их. Семена,собранные в начале периода раскрывания плодов (8 сентября 1932 г.), дали всхожесть 21%, а собранные при наступлении массового раскрывания плодов (25 сентября 1932 г.) — 72%. Посев семян в 1930 г. по 25 г на 1 кв. м дал следующее количество всходов в зависимости от срока сбора:

Семена сбора	8 августа	ли	1% всхожести
» »	18 »	»	10%
» »	15 сентября	»	83%

Фиг. 1.
а — ростовый побег *Parrotia persica* C. A. M.; *б* — листовая почка.

Семена, стратифицированные с осени, начинают прорастать во второй половине марта (16 марта 1931 г., 20 марта 1933 г.), всходы же появляются обычно в середине апреля.

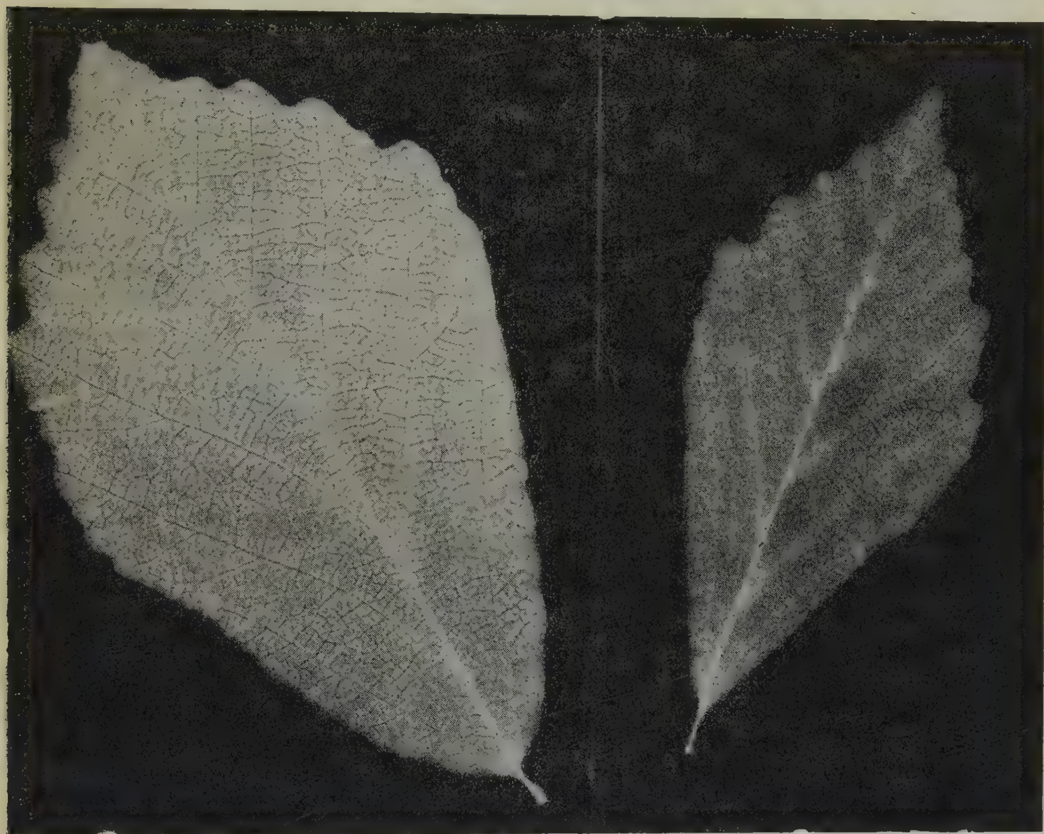
На основании того, что весенние посевы нестратифицированных семян либо не дают всходов вовсе, либо всходы единичны, надо полагать, что всхожесть семян железняка сохраняется до зимы. Наблюдавшийся случай прорастания единичных семян через год после весеннего посева дает основания думать, что не исключается возможность изыскания таких способов хранения семян, при которых была бы обеспечена всхожесть их хотя бы до ближайшей весны.

Одним из таких способов является стратификация (хранение во влажном прохладном песке) семян непосредственно после сбора; в этом же виде следует их и транспортировать.

Возмужалость у деревьев порослевого происхождения в насаждении наступает в возрасте около 15 лет и семенного 20—25 лет; отдельно стоящие деревья плодоносят в возрасте 10—15 лет. Железное дерево плодоносит почти ежегодно; за период 1928—1935 гг. оно не плодоносило только в 1929 г.; приносит довольно

значительное количество семян; в группах деревьев, при слабом урожае на 1 кв.м поверхности почвы падает в среднем около 30 шт. семян, или 1.6 г (на 1 га — 16 кг), с колебанием от 9 до 64 шт.; при хорошем урожае на 1 кв. м падает около 300 шт. семян, или 42.3 г (на 1 га 423 кг), с колебанием от 321 до 1277 шт.

Семена и плоды сильно повреждаются соней (*Myoxis gris*); в отдельные семеномеры попадало до 75% семян поврежденных этим грызуном; в среднем же количество поврежденных семян бывает 10—25%.



а *б*

Фиг. 2. Листовая пластинка *Parrotia persica* С. А. М.

Начало распускания цветочных почек железного дерева наблюдается в середине января—начале февраля (13 января 1935 г.; 3 февраля 1930 г.); конец цветения в конце марта—начале апреля (24 марта 1930 г.; 4 апреля 1932 г.); начало растрескивания плодов наблюдается у единичных деревьев во второй половине августа (19 августа 1930 г.). Единичные опавшие на почву семена наблюдаются в начале сентября (1—8 сентября 1932 г.), массовое опадение семян — во второй половине сентября (20 сентября 1932 г.) и заканчивается в начале октября (6 октября 1930 г.). Массовое пожелтение листьев и частичный листопад наблюдаются во второй половине ноября (20 ноября 1930 г.; 20 ноября 1931 г.); массовый листопад – в первой половине декабря (1—15 декабря 1934 г.).

Рядом авторов (Медведев, Керн, Овсянников) отмечается очень медленный и даже чрезвычайно медленный рост железного дерева. В действительности рост его назвать очень медленным нельзя; так, например, деревья в 16-летнем порослевом насаждении имеют средний диаметр на высоте груди господствующей части поросли 6.5 см, т. е. годичный прирост по диаметру

0.4 см.;[1] колебание диаметров этой поросли было в пределах от 4.25 см до 8.50 см; длина годичных боковых побегов в том же насаждении средняя 26 см, с колебанием от 13 до 42 см.

Однолетняя пневая поросль достигает в среднем 127 см высоты, с колебанием от 88 до 175 см; двухлетние сеянцы имеют среднюю высоту 35.9 см, с колебанием от 27 до 54 см; четырехлетние сеянцы (господствующая часть) имеют среднюю высоту 116.4 см с колебанием от 97 до 151 см.



Фиг. 3. Цветущие ветки *Parrotia persica* С. А. М.

По данным пробных площадей, заложенных при лесоустройстве Дуздамешинской лесной дачи (на низменности) железное дерево достигает размеров по диаметру 53 см. Модельные деревья третьего класса по степени развития имели следующие размеры:

№ модели	Диаметр на высоте груди	Высота	Возраст
I	32 см	18.5 м	69 лет
II	41 „	16.4 „	78 „

Существует мнение, что ствол железного дерева имеет исключительно корявую форму; это неправильное мнение объясняется следующим.

Всюду в восточных странах принято зимой подкармливать скот молодыми ветками деревьев. Для этой цели пастух взбирается на дерево, и особым топором, называемым «дагра», обрубает ветки, которые падают на землю и тут же поедаются поджидающим их скотом.

Так как скот ест побеги *Parrotia* особенно охотно, то эти деревья рубятся чаще, и поэтому они имеют исключительно изуродованный вид. Кроме этого следует указать на факт, что при заготовке хвороста для построек вырубается железное дерево. В процессе этих заготовок из насаждений выбираются лучшие по форме деревья, а оставшиеся худшие в дальнейшем еще больше ухудшаются путем многократной срубки вершин и сучьев на корм скоту.

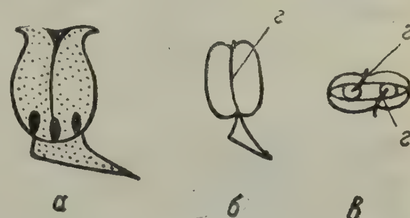
Вообще же железному дереву не свойственна идеально-правильная форма ствола, но все же при лучших условиях произрастания, где рост его бывает более быстрым, он имеет достаточно удовлетворительную форму (фиг. 7).

---

[1] Даже на случайном дровяном материале было установлено, что ширина 10 годичных слоев колебалась от 2.7 см, до 5.7 см.

Ухудшению формы ствола много способствует исключительная способность срастания соприкасающихся ветвей и стволов; это следовало бы использовать для создания живых изгородей, которые, помимо своей декоративности, были бы прочны и долговечны.

Ствол в поперечном сечении имеет достаточно правильную форму с значительной, едва заметной ребристостью. Последняя более сильно проявляется при произрастании железняка на почвах худших бонитетов; кора тонкая, от серовато-зеленого до красновато-зеленого цвета.



Фиг. 4. Плодик *Parrotia persica* С. А. М.

а — плодик железного дерева, покрытый «песочной» мякотью; *б* — тот же плодик без мякоти (сбоку); *в* — тот же плодик без мякоти (сверху); *г* — волокнистые тяжи, идущие от плодоножки к семени.

Благодаря гладкой коре и ее окраске ствол производит впечатление отлитого из металла; корка отслаивается крупными пластинками волнистого очертания, все это увеличивает декоративную ценность *Parrotia*.

Древесина железного дерева плотная, мелкого сложения с ядром и заболонью; цвет ядра красноватый, более темный у сухой древесины; цвет заболони белый с едва заметным желтым оттенком; сердцевинные лучи многочисленные (60 сердцевинных лучей на 5 мм ширины). Удельный вес древесины *Parrotia persica* (по Васневскому) в комнатно-сухом состоянии 0.74, причем удельный вес ядра от 0.734 до 0.796 со средней величиной 0.770; заболонь, по данным того же исследования, имеет удельный вес — 0.710 (0.701—0.743); сопротивление сжатию (отрицательная крепость) для ядра 6.3, для заболони 6.1 (среднее 6.2).

Исследования по отношению сопротивления пиле и ножу показывают, что по классификации Нердлингера древесина *Parrotia* должна быть отнесена к очень твердым породам; исследования на относительную крепость (сопротивление излому) подтверждают это. Средняя относительная крепость древесины по Ю. Б. Васневскому равнялись 14.8 кг на 1 кв. мм поперечного сечения (для ядра 15.4 кг, для заболони 14.4 кг). Эти данные говорят, что древесина *Parrotia persica* должна быть отнесена к самым крепким древесным породам и подходит всего ближе к древесине *Carya amara*; поэтому Ю. Б. Васневский относит *Parrotia* к «самым ценным в техническом отношении древесным породам».

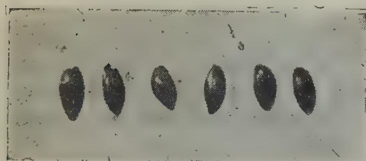


Рис. 5. Семена *Parrotia persica* С. А. М.

Свежесрубленная древесина легко рубится и колется (в сухом состоянии колется с большим трудом) и очень тверда и крепка.[1]

Считается заменителем самшита, широко применяется на изготовление чурки для ткацких челноков; идет также и на мелкие машинные части и разные поделки: валы, шестерни, зубья, оси, топорища; уголь с металлическим звоном, высокого пирометрического качества.

Столбы из железного дерева прочнее, нежели из каштанолистного дуба; местным населением *Parrotia* широко используется как материал для построек домов, так и для изгородей; крепость и устойчивость от загнивания послужили причиной назвать *Parrotia* «демир-агач», что означает «железо-дерево».

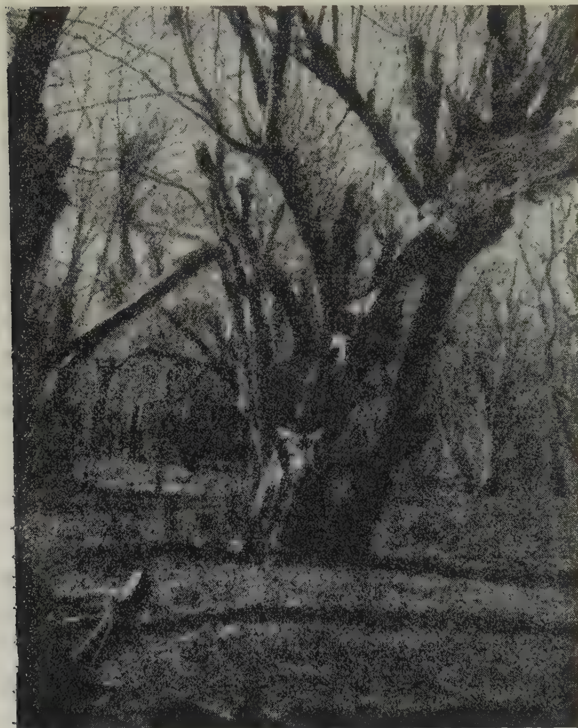
---

[1] И. Т. Кузнецов имеет следующие сведения по техническим свойствам древесины *Parrotia persica*: объемный вес 0.78; сжатие (временное сопротивление вдоль волокон в кг на см²) 7.97, в радиальном и в тангентальном направлении 660.

Корневая система, как и у большинства древесных пород Талыша, неглубокая, сильно разветвленная; на склонах, подвергающихся размывам, можно наблюдать обнажения корневой системы в виде мощной и густой сети, прочно удерживающей почву от смывов и сползания.

Железное дерево можно размножать и черенками зимними (без листьев), посадкой их весной и летними черенками (полуодеревеневшими, с листьями), посадкой их, в условиях Талыша, в грунт в начале дождливого периода (середина сентября).

По Н. К. Вехову и М. П. Ильину укоренение летних черенков происходит в среднем на 34-й день после посадки; укореняемость *Parrotia* довольно высокая (70%), особенно у черенков, вырезанных из нижних, более спелых частей побега (посадка черенков производилась в конце июня).



Фиг. 6. Ствол *Parrotia persica* С. А. М.

Надо думать, что не исключается возможность подобрать такие способы и сроки черенкования, которые обеспечат еще более высокую укореняемость черенков.

О легкости укоренения отводков свидетельствуют часто наблюдающиеся в лесу естественные отводки от пригнувшихся к почве нижних ветвей и поросли, засыпанных опавшими листьями. Встречаются также упавшие на землю целые небольшие деревья, укоренившиеся и давшие густой ряд деревцов.

Корневые отпрыски образуются в естественных условиях главным образом в непосредственной близости от ствола, при этом стволы старых деревьев иногда оказываются окруженными кустом поросли; при повреждении корней, например на выемках почвы, на срезах корней, отпрыски образуются и далеко от ствола.

Очень хорошо возобновляется железное дерево порослью от пней даже старых деревьев; особенно хорошей по форме получается поросль на пнях, срубленных у самой поверхности почвы.

Вегетативные способы размножения железного дерева представляют особый интерес для размножения декоративных форм, с различной осенней окраской листьев, а также для возобновления этой древесной породы в низкоствольном хозяйстве.

В отношении требовательности к почве железное дерево довольно прихотливо и в этом отношении близко к грабу; по теневыносливости же стоит на одной ступени с липой, грабом, полевым кленом; особенно мощного развития достигает железное дерево на глубоких желтоземах и суглинистых почвах, достаточно влажных, с хорошей аэрацией, но без поверхностного застоя воды. При поверхностном застое воды, что имеет место на плотных суглинках, железное дерево растет плохо.





а *б*

Фиг. 7 *а* и *б*. Прямоствольные деревья *Parrotia persica* C. A. M.



Фиг. 8. Спелое насаждение *Parrotia persica* C. A. M.

В соответствии с обилием семян, приносимых железным деревом, и хорошей способностью к вегетативному размножению, наблюдается очень хорошее возобновление этой древесной породы, и она страдает от пасущегося скота, который с особой охотой поедает молодую поросль железняка.

Parrotia в естественном состоянии растет в фитоценозах с каштанолистным дубом (*Quercus castaneifolia*), берестом (*Ulmus elliptica*), ольхой (*Alnus subcordata*), кленом (*Acer insigne*), лапиной (*Pterocarya fraxinifolia*) и другими. В этих фитоценозах железное дерево занимает господство во втором ярусе, в то время как в первом ярусе господствует каштанолистный дуб.



Фиг. 9. Порослевое возобновление *Parrotia persica* С. А. М.

Область распространения *Parrotia* очень ограничена. В настоящую эпоху этот вид распространен на низменности, предгорьях и в нижней горной зоне (до 500—600 м над уровнем моря) вдоль южного и юго-западного побережья Каспийского моря, полосою от берега около 30—40 км. На территории СССР этот вид населяет Талыш и ограничен 39° 27′ северной широты.

Область распространения *Parrotia* совпадает с областью влажного субтропического прикаспийского климата, характеризуемого средней годовой температурой от + 13° до + 15°; средней наиболее холодного месяца от +3° до +5°. Абсолютным минимумом от — 12° до — 16°; количеством осадков в 700—2000 мм, главная масса которых приходится на осенние и зимние месяцы. Как говорилось выше, железное дерево не распространяется в горы выше 500—600 м. Какова причина такой ограниченности его продвижения вверх, остается совершенно непонятным, так как по своим биологическим особенностям он легко переносит более низкие минимумы, чем наблюдаемые в горах на высоте 500—1200 метров над уровнем моря.[1]

Эта древесная порода только недавно стала разводиться в парках Европы, благодаря чему о биологии ее мы встречаем часто противоречивые данные.

Так, например, В. Ф. Овсянников указывает, что «разводится она только в южных питомниках». Э. Э. Керн отмечает, что «померзает даже в южных губерниях Европейской части СССР».

Parrotia с успехом разводится далеко за пределами своей родины. Нам удалось выяснить места культуры *Parrotia* в различных парках Англии, Голландии и Германии. Так, например, в Kew (Англия) в ботаническом саду имеется наиболее старый экземпляр *Parrotia*, полученный из Ленин-

[1] По данным проф. С. П. Мельника *Parrotia* выдерживает температуру — 27°, а по данным питомника Киевского лесного института, даже —32°.

града примерно в 1840 г., как горшечное растение. Этот экземпляр впервые зацвел в 1868 г. Далее, экземпляр *Parrotia* произрастает в Вене в арборетуме Высшей сельскохозяйственной школы.

В Голландии железняк имеется в арборетуме Высшей сельскохозяйственной школы в Wageningen; этот экземпляр впервые зацвел в 1914 г.

Там же в г. Лейдене в Ботаническом саду произрастает экземпляр, посаженный в 1850 г., размеры которого следующие: высота 20 м, окружность ствола на высоте груди 3 м. Диаметр кроны 18 м.

В Германии *Parrotia persica* имеется в ботанических садах Бонна, Карлсруэ, Берлин-Далема. Рост его всюду вполне удовлетворительный, и по германским источникам *Parrotia* может быть разводима даже в северных провинциях Германии (K. Koch, Dendrologie, 1872).

Наконец, мы имеем указания, что *Parrotia*, даже в условиях Ленинграда, оказывается «значительно живучим» (Арцыбашев).

Мы полагаем, что это дает основание поставить широкие опыты по внедрению *Parrotia* в лесные культуры нашей лесостепи, а также уделить ей больше места в зеленом строительстве городов, сел и т. д.

Не исключается возможность, что при правильно поставленном культивировании мы можем во многих местах нашего Союза создать производительные насаждения *Parrotia*.

Не следует забывать, что древесина железного дерева чрезвычайно ценна, что она заменяет во многих случаях древесину самшита (*Buxus*).

Принимая во внимание мощную корневую систему, мы полагаем, что эта порода может быть также широко использована для облесения горных склонов в целях предупреждения их от размыва. *Parrotia* прекрасно растет в условиях Тифлиса и является настоящим украшением его парков. Это говорит за то, что в облесении горных склонов Кавказа, Закавказья, Крыма и юго-западной УССР *Parrotia* должна занять одно из виднейших мест.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вольф и Палибин И. Определитель деревьев и кустарников Европ. России, Крыма и Кавказа. СПб. 1904.
2. Гроссгейм А. А. и Прилипко Л. И. Очерк растительности территории Ленкоранской лесной опытной станции. Баку. 1931.
3. Гроссгейм А. А. Флора Талыша. Тифлис. 1926.
4. Вехов Н. К. и Ильин М. П. Вегетативное размножение древесных растений летними черенками. Изд. ВИР. Ленинград. 1934.
5. Васневский Ю. Н. Анатомическое строение и некоторые технические свойства древесины. Изв. СПб. Лесного института 1891 г.
6. Воробьев Д. и Погребняк П. Определитель типов леса. Харьков. 1929.
7. Долгушин А. А. Леса Закавказья и их эксплоатация. Тифлис. 1924.
8. Керн Э. Э. Деревья и кустарники. Гиз. 1925.
9. Кузнецов Н. Т. Технические свойства древесины лесов южного побережья Каспийского моря. «Лесное хоз-во, промышленность и топливо», № 1, 1924.
10. Курдиани С. З. Дендрология Закавк. ГИЗ. 1934.
11. Медведев Я. С. Деревья и кустарники Кавказа. Тифлис. 1919.
12. Погребняк П. С. Типы лесов Талыша (рукопись 1930 г.).
13. Мельник С. П. Проект заложения Минского Дендропарка. «Труды по лесному опыт. делу БССР», вып. V, 1930.
14. Сельское и лесное хозяйство Ленкоранского уезда Бакинской губернии, изд. Дагестанского упр. Государств. имуществ. 1911.
15. Овсянников В. Ф. Лиственные породы, изд. «Книжное дело». Хабаровск.
16. Углицких А. Н. Лесные и декоративные деревья и кустарники. Ленинград. 1927.
17. Шмидт В. Э. Дикорастущие плодовые деревья Талыша (рукопись). Отчет экспедиции Азерб. Отд. Академии Наук.
18. Baas-Becking L. H. Parrotia persica C. A. Mey. Berlin DDG. 1918.
19. Dippel Leopold Dr. Handbuch der Laubholzkunde. Berlin. 1893.
20. Franke. Allerlei Dendrologisches aus dem Lütestburger Park. Berlin. DDG. 1920.
21. Goeze Dr. Liste der seit XVI Jahrhundert eingeführten Bäume und Sträucher. Mitt. DDG. 1915. Berlin.

22. Harms H. Dr. Unsere Freiland Hamamelidaeen. Berlin. Mitt. DDG. 1932.
23. Kache Paul. Pflanzenphänologische Beobachtungen. 1925. Berlin.
24. Koch K. Dendrologie. 1872.
25. Kuphaldt G. Praxis d. angew. Dendrologie. 1927.
26. Meyer Carl Anton. Verzeichnis der Pflanzen die am westlichen Ufer des Kaspischen Meeres gefunden und eingesamelt worden sind. St. Petersburg. 1831.
27. Mottet S. Arb. et Arbust. Pleine Terre. 1925.
28. Saathoff. Gartenschönheit. M. 1922.
29. Schelle V. Auswahl wertvoller Zierbäume und Ziersträucher. Mitt. DDG. 1915. Berlin.
30. Schmidt W. Die Wälder von Talysch. Mitt. DDG. 1932.
31. Schwerin Fritz v. Dr. Jahresversammlung 1917. Mitt. DDG. 1917.
32. Tarouca Silva und Schneider. Freiland-Laubgehölze. 1930.
33. Stark P. Natur und Museum. 1929.

МНОГОЛЕТНЯЯ ПОЛУКУЛЬТУРНАЯ РОЖЬ В АРМЕНИИ

М. Г. Туманян

В 1934 году, во время одной из экспедиционных поездок по Армении, в засушливой высокогорной области, в Даралагезе мы обнаружили ряд участков с зарослями дикорастущей ржи.

Участки находились на высоте около 1700—1800 м и местами почти сплошь были усеяны камнями.

Учитывая условия произрастания и особенности высокогорного земледелия, возможно, что эти участки, расположенные на некрутых склонах, когда-то могли быть заняты посевами.

Несмотря на начало октября, большинство стеблей было с колосьями, правда, в различной степени обломанными. Рожь оказалась многолетней, белоколосной и красноколосной, с бугорчатой точечностью на чешуях и вначале определена была нами как *Secale montanum.*

Эта находка нас не особенно удивила, так как дикая рожь в Армении является самым распространенным хлебным злаком. Она встречается здесь почти во всех районах и зонах, причем в самых разнородных почвенно-климатических условиях от низменностей до высокогорий, в пределах 600—2000 м.

Действительно, дикую рожь в Армении можно найти и в жаркой, низменной, приараксинской зоне Мегринского района, где она произрастает на щебенистых, песчанистых почвах; она растет и на сухих хрящеватых почвах засушливых предгорий (Шорбулаг-Толк, Арпа, Чайкенд); обычна в средне-влажной зоне высокогорных лесов (Цахкадзор, Мисханское ущелье и т. д.); наконец, бывает она также в высокогорных полупустынях (Даралагез, Алагез, Зангезур и т. д.).

В связи с многообразием условий обитания дикая рожь в Армении отличается большим полиморфизмом. Здесь находятся однолетние и многолетние формы дикой ржи — *Secale Vavilovi Secale montanum.*

Здесь наблюдается многообразие дикой ржи по морфологическим, биологическим и физиологическим признакам.

Замечается определенная закономерность в расселении отдельных видов и форм.

Как правило, однолетняя дикая рожь обитает в низменных и предгорных зонах в пределах 600—1200 м, являясь как бы низменным экотипом многолетней дикой ржи.

Многолетние же виды дикой ржи встречаются обычно в горах, на высоте не менее 1500 м, и часто в пределах 1600—1900 м.

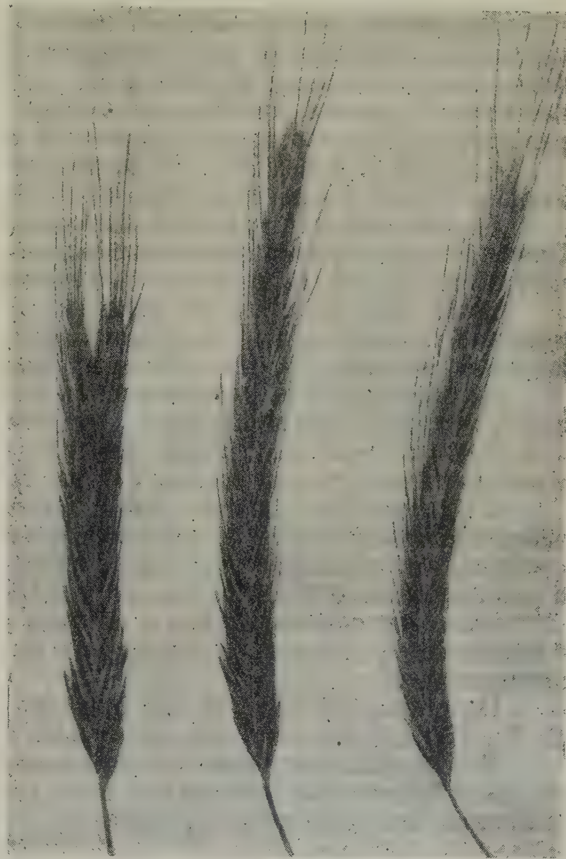
Вот почему обнаружение массивов дикой многолетней ржи в Даралагезе нас не особенно поразило. Только при проверке высевом отдельными колосьями собранного материала мы выявили интересные формы, что и заставило нас обратить особое внимание на эту находку.

Выяснилось следующее:

1. Дикорастущая рожь из Даралагеза, как мы и полагали, оказалась действительно многолетней (трехлетней). Она была высеяна осенью 1934 г. в гор. Ереване; первый урожай собран в первых числах июля 1935 г.; второй — с тех же кустов через год, т. е. в начале июля 1936 г.

2. Эта многолетняя рожь оказалась неломкоколосой. В этом отношении она резко отличалась от обычных форм дикой многолетней горной ржи — *Secale montanum*.

В то время как у последней колосья при созревании целиком распадались на отдельные колоски, колосья этой новой ржи из Даралагеза даже после полного созревания оставались неломкими или распадались только в самой верхней части (на 3—4 колоска). Подковообразное утолщение в нижней части колоска, которое так характерно для дикарей, у даралагезской ржи развито слабо. Правда, одновременно имелись растения, у которых ломкость колоса была выражена сильнее (фиг. 1).



Фиг. 1. Многолетняя полукультурная рожь *Secale Daralagesi* Tum. sp. nova.

3. Кусты даралагезской ржи мощные, высокие, прямостоячие, с буйным кущением. Растения имеют компактно-стоячую форму. Между тем у *Secale montanum* кусты хотя и высокие, но очень рыхлые, развалистой формы, с меньшим числом стеблей, которые очень тонки.

4. Имеется также ряд других отличительных признаков. Колосья даралагезской ржи более крупные, плотные, с большим числом зерен. Эта рожь неосыпающаяся, так как колоски с закрытыми зернами. Число зерен в колоске — 2, а у *Secale montanum* — обычно меньше.

Как правило, одно зерно больше другого, обычно серо-зеленоватой окраски, зерна меньших размеров, черно-бурого цвета. Вообще зерна даралагезской ржи довольно выравнены и значительно крупнее зерен многолетней горной ржи.

Из этого диагноза ясно, что эта рожь по целому комплексу признаков яляется новым, весьма интересным видом многолетней ржи с неломким культурного типа колосом. Она выделяется нами как *Secale Daralagesi* Tum. sp. n.

Какого происхождения эта дикорастущая рожь? Здесь можно сделать два предположения:

1. *Secale Daralagesi* представляет собой неломкоколосую форму дикой многолетней ржи. Такая форма могла возникнуть в порядке гибридизационно-мутационных процессов на месте произрастания многолетних форм дикой ржи, хотя бы *Secale montanum*.

2. *Secale Daralagesi* является остатком древней культуры многолетней ржи, которая, повидимому, некогда возделывалась в высокогорных районах армянского нагорья.

Мы думаем, что более верно второе предположение. Эта рожь имеет ряд признаков, характерных для культурных или полукультурных (сорно-полевых) форм. Сюда относятся: отсутствие ломкоколосости, или слабая выраженность последнего признака, крупноколосость, крупнозерность, неосыпаемость, некоторая однородность колосового и зернового материала и т. д.

С другой стороны, эта рожь встречается на таких участках, которые в отдаленном прошлом могли обрабатываться. Имеется ряд фактов, указывающих на это.

Повидимому, культура этой многолетней ржи в Армении исчезла уже давно. Причиной могли быть опустошительные войны и нашествия, но из-за многолетнего образа жизни она сохранилась в полуодичавшем состоянии до наших дней.

Достаточно отметить, что многолетняя рожь культивировалась еще сравнительно недавно — до империалистической войны 1914 г. — в населенных армянами областях Турции; посевы находились в ряде сел района Вайоц-Дзор.

Об этом подробно рассказывают и теперь старики-переселенцы из Вайоцдзора, живущие ныне в Советской Армении. Население очень дорожило этой культурой, так как песчанистые малоплодородные почвы этого района были мало пригодны для возделывания более требовательных хлебов.

Описанная многолетняя рожь Даралагеза также произрастает в самых неблагоприятных условиях. Фактически она растет в зоне высокогорной полупустыни, отличающейся суровыми малоснежными зимами, засушливым летом с резкими температурными контрастами, суховеями и т. д.

Растения, обитающие здесь, должны обладать целым комплексом ценных в хозяйственном отношении признаков и большой неприхотливостью к условиям произрастания.

По предварительным опытам научного сотрудника кафедры растениеводства Б. Гарасефиряна эта рожь очень легко скрещивается с пшеницей.

Все это делает эту рожь из Даралагеза — *Secale Daralagesi* — весьма интересным объектом для проведения ряда генетико-селекционных работ в целях выведения новых высокопродуктивных, многолетних сортов пшеницы и ржи.

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

О НЕКОТОРЫХ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ПОНЯТИЯХ В БОТАНИКЕ

В русской ботанической литературе до Великой Октябрьской социалистической революции часто приводились совершенно неверные сведения по истории возникновения понятий о крупных систематических единицах. Ошибочные представления попали даже в учебную советскую ботаническую литературу. Ярким примером могут служить данные, приводимые в «Курсе ботаники» проф. Л. И. Курсанова и проф. М. И. Голенкина (1936 г.).

На стр. 246 читаем: «Все виды, сходные между собой по какому-либо характерному и существенному признаку, Линней предложил соединить в более высокую группу — род». В связи с этим читатель приходит к заключению, что создателем понятия о роде был Линней. В этом же совершенно ошибочном представлении читатель убеждается и из-за дальнейшей фразы: «Для своих названий родов Линней воспользовался, главным образом, латинскими народными названиями, что было понятно, так как латинский язык в то же время был международным научным языком». Как видно будет из дальнейшего, указанные фразы дают читателю совершенно неверные представления.

Родовые понятия были созданы еще до появления трудов ученых. Наименования: дуб, тополь, овес и др. существовали в народной речи с глубокой древности. В научной же литературе господствовал хаос. Впервые понятие о роде довольно ясно дано в работе Каспара Богэна «Pinax theatri botanici» (1623 г.).

Но только в 1694 г. вполне точное понятие о роде и его отграничениях были даны в знаменитой работе Турнефора «Eléments de Botanique». Турнефору были известны 10146 видов, которые он распределил среди 698 родов, большинство которых сохранилось в науке до настоящего времени.

Линней (1737 г.) почти полностью воспользовался родовыми названиями, имевшимися у Турнефора. Если в русской советской и иностранной ботанической литературе огромному количеству родов, хотя и описанных еще до Линнея, приписывается авторство Линнея (у родового названия ставится буква L.), то это является узаконенным на основании ст. 19 Венского Международного Ботанического конгресса (1905 г.), в которой говорится следующее: «Ботаническая номенклатура начинается с Linne Species plantarum ed. I (1753) для всех групп сосудистых растений. Условились приурочивать к тем родам, названия которых встречаются в этом сочинении, описания, помещенные в Genera plantarum ed. I (1754 г.)».

Линней считается творцом бинарной номенклатуры; однако необходимо отметить, что бинарные наименования в ботанической литературе применялись и до Линнея. В упомянутой выше книге Каспара Богэна (1623 г.) многочисленные растения приводятся под бинарными названиями, например: *Hordeum distichum*, *Secale hybernum*, *Zeopyrum (triticum) speltum*, *Ustilago Avenae* и мн. др. Еще больше бинарных названий мы встречаем в цитируемой ниже работе Маньола (1689), как например: *Alyssum minimum*, *Papaver rhoeas*, *Chelidonium majus*, *Caltha palustris*, *Glycyrrhiza echinata*, *Cornus mas*, *Ranunculus arvensis*, *Sorbus torminalis*, *Eupatorium cannabinum*, *Helleborus niger*, *Rubus idaeus*, *Lactuca sativa* и др.

Линнею же иногда приписывается и создание понятия о семействах, тогда как понятие и самое слово «семейство» (familia) было введено в науку в 1689 г. знаменитым естествоиспытателем Маньолем (Magnol), профессором ботаники в медицинской школе в Монпелье (Франция). В своей небольшой книжке «Prodromus historiae generalis plantarum», имеющей всего 79 страниц, он в предисловии пишет:

«Haec animalium et vegetabilium relatio occasionem mihi praebuit plantas ad certas familias reducendi (dum familias voco, comparative ad hominum familias intelligere) sed quia notas familiarum a sola fructificatione desumere impossibile visu fuit, variat partes plantarum elegi, in quibus praecipue notae et caracteres reperiuntur, radices nempe, caules, folia, flores et semina; est etiam quaedam similitudo et affinitas in multis plantis quae non consistit in partibus separatim sumptis, sed in toto composito. . .»[1]

Маньоль установил 76 семейств, но характеристику последних он не дает, его принципы классификации еще туманны и неопределенны. Тем не менее в его труде уже имеется неясно выраженная идея о возможности создания естественной системы. В честь Маньоля установлен Линнеем род *Magnolia*.

Б. К. Шишкин

О ПРИМЕНЕНИИ ПЛОЩАДОК РАУНКЬЕРА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА СПЛОШНЫХ ЛЕСОСЕКАХ В ЕЛОВЫХ ЛЕСАХ[2]

В течение ряда лет в Центральном Лесном государственном заповеднике проводились работы по изучению естественного возобновления сплошных лесосек в различных типах елового леса.

Во время опытов применялись различные методы, и на ряду с широко распространенными методами ленточных проб и крупных пробных площадей был проведен опыт по учету возобновления методом, представляющим собой некоторое видоизменение раункьеровских площадок.

Сущность этого метода заключалась в следующем: на изучаемой вырубке закладывались обычным порядком раункьеровские площадки размером в 1 кв. м каждая. Для того, чтобы избежать субъективности в расположении площадок на территории вырубки, площадки закладывались в тех местах, куда падала палка, брошенная обследователем через плечо. Общее количество закладываемых площадок было различно, начиная от 500 и до 1000 штук (см. ниже). На каждой площадке производился подсчет возобновления по породам, отмечались средняя высота и толщина возобновления, его состояние и т. п.

На основании данных, полученных со всех обработанных площадок, выводилось для каждой породы «обилие», т. е. среднее число единиц возобновления на единицу площади (на 1 га) и «встречаемость», т. е. число площадок, на которых было встречено возобновление данной породы, выраженное в процентах ко всему числу заложенных площадок.

Таким образом, возобновление каждой породы характеризовалось двумя величинами — количеством (обилие) и равномерностью распределения по площади вырубки (встречаемость). Опыт был проведен на лесосеке, вырубленной 8 лет назад в спелом еловом лесу типа ельника-кисличника (Piceetum oxalidosum) с редким подлеском из рябины. Этот тип широко распространен в лесах заповедника по склонам на хорошо дренированных средне оподзоленных лёссовидных суглинках. Лесосека вырублена в направлении с севера на юг шириной 100 м. С севера, востока и юга окружена стенами насаждения, а с запада примыкает к более молодой вырубке, шириной также 100 м. Вся площадь лесосеки довольно равномерно заросла лиственным молодняком по преимуществу из рябины и березы. Встречаются также осина, бредина, ольха серая, клен и липа.

---

[1] «Это отношение между животными и растениями, — говорит Маньоль, — дало мне случай распределить растения в определенные семейства, сравнивая их с семействами у людей, и так как мне казалось невозможным наметить характер этих семейств только по одному оплодотворению, я вообще избрал части растений, в которых находятся главные характерные черты, таковы, как корни, стебли, цветы и семена; у известного числа растений имеется даже определенное сходство, определенная близость, которые не выявляются в частях, рассматриваемых отдельно, а в целом...»

[2] В полевых работах принимали участие также тт. Р. И. Виноградова, Л. С. Исаева и Е. Ф. Лебедева.

Под пологом лиственных начал появляется еловый самосев в возрасте 2—3 (5) лет. Кроме того встречается надежный, хорошо прирастающий еловый подрост, оставшийся после срубки материнского полога. Вперемежку с лиственным молодняком разрослись различные кустарники (бывший подлесок): жимолость, орешник, черная смородина и особенно малина. Травяной покров довольно густой и разнообразный с преобладанием обычных лесосечных форм (иван-чай, вейники и др.). Лесосека не очищалась, и порубочные остатки более или менее равномерно разбросаны по всей вырубке и в значительной степени уже разложились. На вырубке оставлено несколько крупных осин, берез и мелких елей, в большинстве сухостойных.

Одновременно с методом раункьеровских площадок на этой же вырубке был произведен учет лесовозобновления и другими методами, в частности следующими методами, рекомендованными проф. Гуманом.

Метод № 1. Пробная площадь шириной в 10 м, вытянутая поперек лесосеки с запада на восток.

Метод № 2. То же, но с севера на юг (вдоль лесосеки).

Метод № 3. Две пробных площади шириной каждая по 5 м, направленные поперек вырубки с запада на восток.

Метод № 4. 4 пробных площади, 10 × 25 м каждая, длинная сторона проб вытянута с севера на юг.

Метод № 5. Круг посредине вырубки площадью в 1000 м (при радиусе в 18 м).

Одновременный учет несколькими методами был проделан для того, чтобы сравнить цифровые величины, полученные при различных методах, и на основании этого сравнения выяснить все положительные и отрицательные стороны метода раункьеровских площадок. Кроме сравнения результатов методов между собой в заключение опыта был произведен сплошной перечет всего древесного молодняка, растущего на вырубке, что позволило установить истинные величины обилия и встречаемости возобновления каждой породы и уклонения от них, которые получились при различных методах.

Прежде всего возникал вопрос, насколько точен метод раункьеровских площадок, т. е. отражают ли действительность полученные цифры, или они уклоняются от истинного положения. Кроме того, путем сравнения с другими методами требовалось установить, насколько приемлем метод раункьеровских площадок в смысле расхода времени, а также в смысле доступности этого метода работникам средней квалификации.

Результаты учета возобновления всеми методами сведены в общую таблицу (табл. 1). В первой графе помещены истинные величины обилия и встречаемости возобновления каждой породы, полученные при сплошном перечете. В следующих графах показаны величины обилия и встречаемости, полученные в результате применения различных методов, а также отклонения от истинных величин, выраженные в процентах, причем знак плюс обозначает, что полученные величины преувеличены, т. е. больше истинных, а знак минус, наоборот, меньше истинных величин.

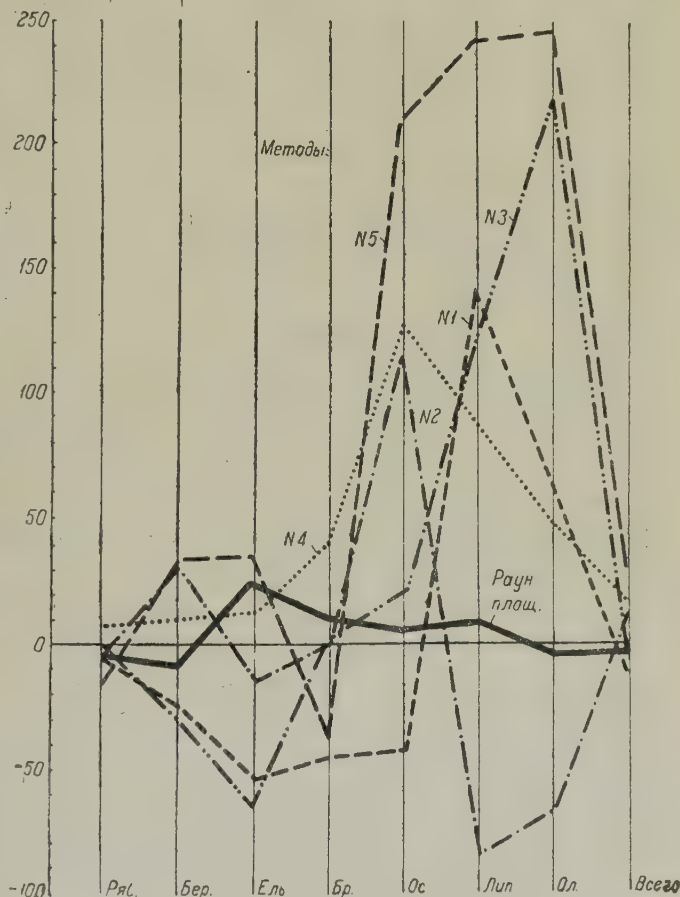
Как видно из таблицы, главную массу возобновления вырубки, на которой проводился опыт, составляет молодняк рябины (51%) 15 435 шт. на 1 га и березы (33%) 10 206 шт. на 1 га. Как первое, так и второе довольно равномерно распределены по поверхности вырубки: встречаемость рябины 40%, березы 24%, т. е. на одном гектаре (10 тыс. кв. м) при сплошном перечете рябина была встречена на 3973 кв. м, а береза на 2373 кв. м. Осины значительно меньше (6%). На 1 га приходится всего 1684 шт. при встречаемости 8%. Малый процент встречаемости говорит о неравномерном распределении возобновления осины на площади, что объясняется порослевым происхождением последнего, расположенного по площади лесосеки отдельными пятнами. Ели всего 800 единиц на 1 га (3%) при встречаемости 5%. Еще меньше липы, бредины (*Salix caprea*), клена и ольхи серой.

Таблица 1

		Результаты сплошного перечета		Метод № 1		Метод № 2		Метод № 3		Метод № 4		Метод № 5		Метод раункьеровских площ.	
		Всего на 1 га	в %	Всего на 1 га	Отклонение в %	Всего на 1 га	Отклонение в %	Всего на 1 га	Отклонение в %	Всего на 1 га	Отклонение в %	Всего на 1 га	Отклонение в %	Всего на 1 га	Отклонение в %
Рябина	Обилие	15 435	51	14 780	— 5	14 850	— 4	15 330	— 1	16 640	+ 8	13 210	— 15	14 680	— 5
	Встречаемость	3 973	40	3 830	— 3	3 820	— 4	4 130	+ 3	3 980	0	3 460	— 13	4 240	+ 7
Береза	Обилие	10 206	33	7 760	— 24	13 370	+ 31	7 410	— 28	11 250	+ 10	13 460	+ 32	9 280	— 9
	Встречаемость	2 373	24	2 290	— 4	2 910	+ 23	1 870	— 21	2 410	+ 2	2 730	+ 15	2 440	+ 3
Осина	Обилие	1 684	6	980	— 41	3 700	+120	2 140	+ 21	3 830	+128	5 230	+210	1 740	+ 4
	Встречаемость	835	8	620	— 26	1 710	+105	1 120	+ 34	1 600	+ 90	2 280	+173	850	+ 1
Ель	Обилие	800	3	370	— 54	700	— 12	280	— 65	890	+ 11	1 070	+ 35	1 000	+25
	Встречаемость	458	5	190	— 59	480	+ 5	210	— 54	530	+ 15	680	+ 48	505	+15
Липа	Обилие	607	2	1 490	+145	90	— 85	1 330	+121	1 160	+ 90	2 110	+246	660	+ 8
	Встречаемость	157	2	370	+131	30	— 81	270	+ 73	260	+ 62	440	+180	190	+18
Бредина	Обилие	599	2	340	— 45	590	— 1	600	0	840	+ 40	830	+ 38	660	+10
	Встречаемость	297	3	160	— 47	310	+ 4	290	— 2	720	+140	370	+ 24	220	—26
Клен	Обилие	486	2	140	— 72	0	—100	30	— 94	50	— 90	70	— 86	520	+ 6
	Встречаемость	224	2	50	— 77	0	—100	30	— 87	40	— 82	40	— 82	410	+86
Ольха серая	Обилие	250	1	410	+ 64	80	— 68	800	+220	370	+ 48	870	+248	240	— 4
	Встречаемость	106	1	90	— 8	50	— 53	370	+249	180	+ 63	300	+183	110	+ 4
Всего	Обилие	30 073	100	26 270	— 12	32 370	+ 11	27 920	— 7	35 030	+ 16	36 850	+ 22	29 010	— 4
	Встречаемость	6 261	63	6 140	— 2	6 850	+ 8	5 960	— 6	6 510	+ 4	7 160	+ 14	6 780	+ 8

Все вместе они лишь немного превышают количество осины. Встречаемость их также относительно низкая.

Анализируя таблицу 1, можно видеть, что в отношении общего количества возобновления, а также наиболее обильных и равномерно распределенных пород — рябины (а при методе № 4 и методе раункьеровских площадок и березы), получаются более или менее удовлетворительные данные при применении всех шести методов. Как видно из кривых (фиг. 1), отклонение в ту и другую сторону здесь не превышает 10—15% как по обилию, так и по встречаемости возобновления. Что же касается пород менее обильных и менее равномерно распределенных по площади, как, например, осины, ели, ольхи и липы, то данные первых пяти методов оказываются в большинстве случаев неудовлетворительными, так как отклонения в отдельных случаях достигают 100% и более и являются, повидимому, совершенно случайными. Только метод раункьеровских площадок дает для этих пород (за исключением ели по обилию) сравнительно незначительные отклонения. Наконец, возобновление клена и бредины в отношении встречаемости не учитывается и методом раункьеровских площадок, давая значительные отклонения. Из приведенной сравнительной таблицы и кривых становится ясным, что метод раункьеровских площадок с точки зрения точности учета возобновления не уступает другим методам, а менее обильные и неравномерно распределенные породы учитываются этим методом даже лучше.

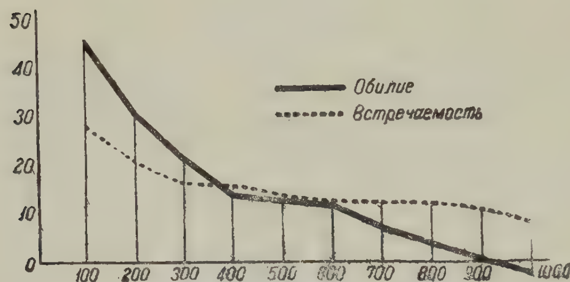


Фиг. 1.

При применении метода раункьеровских площадок затрачивается немного времени. На основании проведенного хронометража получены следующие данные: на закладку 1000 раункьеровских площадок с перечетом на них возобновления по породам в среднем тратится 20 человеко-часов, а на обработку крупных пробных площадей различных методов, считая и затрату времени на их отбивку, тратится в среднем 30—40 человеко-часов и более на каждые 1000 кв. м, т. е. в $1^1/_2$—2 раза больше. Кроме того, при работах одним из методов, требующих закладки больших пробных площадей, необходимо специальное оборудование (гониометр или какой-нибудь другой простейший угломерный инструмент, мерная лента или рулетка, топор для заготовки вешек, шнур и т. п.), а при работах методом раункьеровских площадок все оборудование состоит из одного

небольшого приборчика, так называемого раункьеровского радиуса, представляющего собой неподвижный стержень, втыкающийся в землю, с которым при помощи муфты соединен под прямым углом подвижной радиус длиной 56.5 см. При повороте подвижного радиуса его конец описывает окружность, в пределах которой и учитывается возобновление.

Наконец, метод раункьеровских площадок настолько прост, что им легко может овладеть рядовой рабочий, знакомый с возобновлением древесных пород, в то время как работа по отбивке и провешиванию крупных пробных площадей требует обязательного присутствия техника, знакомого хотя бы с элементарным угломерным инструментом. Основной положительной чертой метода раункьеровских площадок является его полнейшая объективность в противоположность большинству методов, где для закладки пробных площадей требуется выбор средних условий, т. е. на-глаз определяется такой участок вырубки, который обладает средним наиболее характерным возобновлением и в качественном и в количественном отношении. Этот момент является крайне существенным, так как в случае неудачно выбранного участка результаты подсчета могут дать значительные отклонения от истинных величин. Однако установить эту ошибку по существу невозможно, так как выбор средних условий является крайне субъективным моментом, всецело зависящим от опытности обследователя.



Фиг. 2.

В табл. № 1 в графе «Методы раункьеровских площадок» приводятся цифры, полученные в результате обработки и суммирования 1000 площадок. Однако достаточно хорошие результаты получаются и при меньшем числе площадок. На фиг. 2 изображены кривые, где по оси абсцисс отложено число взятых площадок, а по оси ординат — процент отклонения от истинных величин обилия (сплошная линия) и встречаемости возобновления (пунктир). Из рассмотрения кривых ясно, что с увеличением числа взятых площадок уменьшается ошибка (отклонение) и при 900—1000 она становится наименьшей. Однако следует заметить, что уже при 400 площадках отклонение получается, примерно, такое же, как при методе № 5 (круг площадью 1000 м посредине вырубки), а 700—800 площадок дают уже достаточно точные показатели, где отклонение (ошибка) по обилию возобновления не превышает 3—7%, а по встречаемости 12%.

На основании сказанного можно считать, что метод раункьеровских площадок обладает рядом положительных черт и так же, как и другие методы, вполне пригоден для работ по учету естественного возобновления на лесосеках сплошной рубки в еловых лесах. Однако для окончательного решения вопроса о количестве пробных площадок, необходимых для наиболее точного учета возобновления, имеющегося материала недостаточно, и требуется повторение опыта несколько раз в различных типах леса с последующей проверкой сплошным перечетом.

Смоленск
1938 г.

А. В. Флерова, Н. Н. Руковская и А. Н. Камилова

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ И ФОРМ *AGROPYRUM*

Промежуточные формы между различными видами *Agropyrum* были описаны не раз. Например Раункиер описывает формы между *Agropyrum junceum* и *Agropyrum repens*, которые очень напоминают *Agropyrum obtusiusculum* и между *Agropyrum junceum* и *Agropyrum litorale*, *Agropyrum repens* и *Agropyrum litorale* (Raunkiaer, 1926).

Промежуточные формы между *Agropyrum repens* и *Agropyrum cristatum* описывает Троицкий, причем эти формы, по словам автора, очень напоминают *Agropyrum sibiricum* f. *subaristatum*, вид константный и имеющий свой определенный ареал (Троицкий, 1928, 1932). На основании морфологического и географического изучения автор приходит к заключению, что наблюдавшиеся им интерформы являются результатом естественной гибридизации.

Одним из методов для изучения этих форм является метод цитологический. Многочисленными фактами доказано, что цитологические данные могут иногда решить вопрос о наличии межвидовой и межродовой гибридизации. При этом особенно ценными оказываются данные о кариотипе и характере мейозиса промежуточных и вероятных исходных форм (Карпеченко, 1935; Левитский, 1936).

Все авторы, занимавшиеся цитологическим изучением видов *Agropyrum*, особое внимание уделяют кариологии промежуточных форм. Авдулов, изучая кариотип нескольких видов *Agropyrum*, пришел к заключению, что *Agropyrum orientale* произошел путем гибридизации от *Agropyrum prostratum* и неизвестного вида из кариогруппы с длинными равноплечими хромосомами (Авдулов, 1931).

Пето на основании материала, полученного из Европейской части СССР и Сибири, указывает, что *Agropyrum sibiricum* является естественным, уже установившимся, гибридным видом между *Agropyrum repens* и *Agropyrum cristatum*, поскольку у *Agropyrum repens* $2n = 42$, у *Agropyrum cristatum* $2n = 14$ (есть формы с $2n = 28$), а у *Agropyrum sibiricum* $2n = 23$ — число, среднее между 42 и 14. Хромосомы у всех видов длинноплечие и мало отличаются друг от друга (Peto, 1930).

Глотов (1932), на основании изучения видов *Agropyrum*: *Agropyrum repens* ($2n = 28$), *Agropyrum cristatum* ($2n = 14$) и *Agropyrum sibiricum* ($2n = 28$) и применяя не вполне безукоризненный метод измерения хромосом, приходит к выводу, что *Agropyrum sibiricum* является несомненным естественным гибридом, 14 крупных хромосом которого получены от *Agropyrum cristatum* и 14 малых хромосом без признаков морфологии от *Agropyrum repens*.

Мною также изучаются кариотипы некоторых видов *Agropyrum* и их промежуточных форм, растущих вместе в некоторых местах Армянской ССР (на территории курорта Арзни, в ущелье р. Занги, недалеко от гор. Еревана). Данные о числах хромосом, полученные мною, привожу ниже.

Материалом для этого исследования послужили семена, отчасти собранные мною, но большею частью полученные от сотрудников кафедры ботаники Гос. университета Армянской ССР и сектора ботаники Биологического института Армянского филиала Академии Наук СССР.

Мною просмотрены соматические хромосомы трех видов и двух промежуточных форм. Корешки фиксировались хромацетформолом и хромформолом и обрабатывались обычным способом. Препараты окрашивались железным гематоксилином.

У изученных мною трех видов оказались следующие числа хромосом:

Agropyrum intermedium (Host) P. B. (=*Agropyrum glaucum* R. et Sch.) .	$2n = 42$
Agropyrum trichophorum (Link) Richt.	$2n = 42$
Agropyrum cristatum (L.) Gaertn.	$2n = 42$

Для первого вида из Дании Пето приводит также $2n = 42$. Для второго вида число хромосом приводится впервые. Что касается уже несколько раз исследованного *Agropyrum cristatum*, то число хромосом 42, обнаруженное мною в соматических клетках, является новым. Для *Agropyrum cristatum* как Авдуловым, так и Пето число хромосом приводится $2n = 28$. Пето для того же вида из Омска дает уже другое число хромосом: $2n = 14$. Последнее число хромосом приводит для *Agropyrum cristatum* также Глотов. Это же число хромосом указывают Авдулов и Пето для *Agropyrum Dagnae* Grossh., который является формой сборного вида *Agropyrum cristatum*. Новое для *Agropyrum cristatum* число хромосом 42 заставило меня повторно исследовать этот объект на новом материале из тех же мест. Результат получился тот же. Кроме того, мною были исследованы образцы *Agropyrum cristatum* из шести пунктов Армянской ССР. Все образцы, за исключением одного, имели по 42 хромосомы. Лишь в образце из русла Мастары Талынского района число хромосом оказалось $2n = 28$. Между прочим мною был исследован образец семенного материала житняка неизвестного происхождения со склада Госсортфонда в гор. Ереване, который оказался смесью форм с 28 и 14 хромосомами.

Изученные мною две промежуточные формы имели также $2n = 48$ хромосом.

В связи с полученными данными уместно обсудить два вопроса:

1) насколько числа хромосом дают основание для суждения о гибридности промежуточных форм *Agropyrum*;

2) о наличии особой расы *Agropyrum cristatum* с 42 хромосомами.

Что касается первого вопроса, то необходимо указать, что данные Пето и Глотова не вполне оправданы. Пето указывает лишь число хромосом, а это доказывает еще, что *Agropyrum sibiricum* является гибридом двух других видов. Почти то же самое можно сказать о данных Глотова. Несмотря на не совсем точный метод измерения хромосом, данные Глотова о величине и форме хромосом как будто более убедительны для подтверждения гибридности *Agropyrum sibiricum*. Однако факт наличия мелкохромосомной расы *Agropyrum repens* нуждается в повторном исследовании. Кроме того загадочно получение постоянного гибрида с 28 хромосомами от видов с 28 и 14 хромосомами. Предположения, высказанные автором, хотя и являются возможными объяснениями происхождения такого гибрида, но не подкреплены фактами.

Установленные мною факты такого же порядка, как и данные Пето, т. е. установлены лишь числовые отношения исследованных хромосом 14 объектов. Эти данные не противоречат утверждению о гибридном происхождении изучаемых промежуточных форм. Числа хромосом у последних говорят лишь о том, что происхождение упомянутых форм возможно объяснить также и как результат естественной гибридизации.

У исследованных видов и форм мною наблюдались различия как по величине, так и по форме хромосом: подробное изучение кариотипа несомненно даст более веские доказательства за или против гибридного происхождения промежуточных форм. На основании данных морфологии хромосом можно будет судить также о том, какие виды кроме *Agropyrum cristatum* участвовали в образовании промежуточных форм *Agropyrum intermedium*, *Agropyrum trichophorum*. Возможно также, что исследуемые формы являются лишь крайними вариациями *Agropyrum cristatum*.

Второй вопрос касается наличия кариорасы *Agropyrum cristatum* с 42 хромосомами. Известно много фактов о наличии кариорас в пределах вида. В качестве примеров можно привести *Festuca ovina* и *Festuca elatior* (Левитский и Кузьмина, 1927), некоторые виды *Poa*, *Agropyrum repens* (Авдулов, 1931) и др. То же самое можно было бы сказать об *Agropyrum cristatum*, если только все кариорасы принадлежат к одному и тому же виду. Как было упомянуто выше, у *Agropyrum cristatum* обнаружены расы с 28 и 14 хромосомами. На изученном

мною материале я обнаружил кариорасы не только с 28, но и 42 хромосомами. Являются ли эти расы систематически вполне определенными обособленными видами или подвидами, или же лишь полиплоидными формами в пределах одного и того же вида, не ясно. У систематиков относительно названного вида существуют разногласия. Чтобы убедиться в этом, достаточно просмотреть описания видов *Agropyrum* по двум новейшим флорам (Гроссгейм, 1928; Невский, 1934).

Изучение систематики этих форм *Agropyrum* не только методами морфологическими и географическими, но параллельно и цитологическим даст более ясную картину филетических отношений разных видов и форм рода *Agropyrum*. В этом отношении 42-хромосомные житняки уже сами по себе представляют некоторый интерес для селекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдулов Н. П. 1931. Кариосистематическое исследование сем. злаков. Приложение 44 к «Труд. прикл. бот., ген. и сел.», 352 стр.
2. Глотов В. 1932. Работы по цитологии, физиологии и биологии цветения. Алтайская сел.-хоз. опытная станция. Отчет отдела селекции за 1930 г., стр. 1—17.
3. Гроссгейм А. А. 1928 г. Флора Кавказа, I. «Труды Ботанического сада ССР Армении», вып. I, стр. 438.
4. Карпеченко Г. Д. 1935. Теория отдаленной гибридизации. Теорет. основы селекции, I. 293—354.
5. Левитский Г. А. 1936. Очерк генетической цитологии. Пособие по селекции, I, 81—174.
6. Левитский Г. А. и Кузьмина Н. Е. 1927. Кариологический метод в систематике рода *Festuca*. «Труды прикл. бот., ген и сел.», XVII (3) : 3—32.
7. Невский С. А. 1934. Hordeae. Флора СССР, II, 590—728.
8. Peto T. H. 1930. Cytological studium in the genus *Agropyrum*. Canadian Journal of Research, III, 428—448.
9. Raunkiaer C. 1926. Om danske Agropyrum-Arter. Botan. Tidskrift, 39, 329—347.
10. Троицкий Н. 1928. К вопросу о роли гибридизации в процессе видообразования. «Труды прикл. бот., ген. и сел.», XIX (2), 213—231.
11. Троицкий Н. А. 1932. Из наблюдений над некоторыми растительными гибридами. «Ботанический журнал СССР», 17 (2), 211—226.

Армянский филиал Академии Наук СССР
Ереван. Январь 1938 г.

А. Г. Араратян

ВЕТОЧНЫЙ МЕТОД УКОРЕНЕНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Получение однородных саженцев плодовых культур имеет большое значение для опытных целей, как, например, при опытах с минеральными удобрениями плодовых, при получении контроля ментора и других физиологических работах.

Имея это в виду, в 1936 г. в условиях Сочинской опытной станции мы провели опытную работу по укоренению веток плодовых культур непосредственно на дереве. Для опыта взяты следующие сорта плодовых культур: слива Стефан Душан Сильный и Пиосардова, персик Амсден, фейхоа, инжир Черкесский, черешня Кассини ранняя, груша Бере-Боск, яблоня Абазинское красное, айва, мушмула японская, хурма японская, маслина, фундук Кудрявчик, грецкий орех, кинкан и мандарин Уншиу.

Все опытные деревья брались среднего возраста, произраставшие на оподзоленных почвах типа Раммана, с уровнем грунтовых вод около 1.5 м и на высоте около 50 м над уровнем моря. Ежегодное выпадение осадков в опытном районе

около 1400 мм. Самое большое выпадение осадков приходится на зимне-весенний период и наименьшее — на летний. Наибольшая средняя относительная влажность воздуха бывает в мае и равна 72%. Самая высокая средняя температура падает на июль и август (23.0°C).

Агротехника, в основном, заключалась в весенней перекопке почвы около деревьев, в 3—4-кратном рыхлении в течение вегетационного периода, обрезке и прореживании кроны и борьбе с грибными болезнями и вредителями. Под деревья ежегодно вносились полные минеральные удобрения из расчета 120 кг действующих веществ на гектар.

Опыты по укоренению веток плодовых культур непосредственно на дереве, в основном, были начаты во второй половине апреля и в мае в количестве 30 веток от каждого сорта. Укоренение веток производилось следующим способом: вначале — непосредственно на дереве — ветки кольцевались кольцом шириною в 1 см; затем кольцо ветки обкладывалось влажным мхом и завязывалось шпагатом, или же, для уменьшения испарения влаги, на мох еще накладывалась тканевая материя или пергаментная бумага с отверстием для поливки (фиг. 1). Одновременно на всех опытных деревьях был поставлен контроль из 5 кольцованных веток с влажным мхом, но с удалением листьев, и 5 кольцованных веток с листьями, но без мха. Мох все время находился во влажном состоянии, и поливка производилась по мере испарения влаги. В дождливое и пасмурное время ветки не поливались, а в солнечную погоду поливка производилась ежедневно.



Фиг. 1. Укоренение веток сливы Стефан Душан Сильный.



Фиг. 2. Укоренившаяся контрольная ветка инжира Черкесского.

Так как инжир очень легко укореняется черенками, то укоренение инжира Черкесского (фиг. 2) вышеуказанным способом производилось только с целью



Фиг. 3. Укоренившиеся ветки сливы Стефан Душан Сильный.



Фиг. 4. Укоренившиеся ветки персика Амсден.

контролирования степени укоренения других плодовых культур непосредственно на дереве.

В результате укоренения веток плодовых культур непосредственно на дереве с применением кольцевания и влажного мха образовался каллюс, но не

дали укоренения такие плодовые культуры, как черешня Кассини ранняя, груша Бере-Боск, яблоня Абазинское красное, айва, фундук Кудрявчик, кинкан, мандарин Уншиу, мушмула японская, хурма японская, маслина и грецкий орех. Этим способом ветки укоренились у следующих плодовых культур: сливы Стефан Душан Сильный (фиг. 3) и Писсардовой, персика Амсден (фиг. 4) и фейхоа (фиг. 5). Ветки сливы Стефан Душан Сильный укоренились через 2 месяца в количестве 26.6%, а фейхоа через 64 дня в количестве 20.0%. Контрольные ветки этих культур утолщения и каллюса не дали и не укоренились.



Фиг. 5. Укоренившаяся ветка фейхоа.

Нужно предполагать, что укоренение веток сливы Стефан Душан Сильный и Писсардовой, персика Амсден и фейхоа при помощи веточного метода укоренения произошло в виду изменения и благоприятно сложившихся соотношений между ассимилятами (крахмалом и сахарами) и гормоном «ризокалином», который, очевидно, накопляется в достаточном количестве и способствует образованию корней у веток. Данное предположение подтверждается также и контролем, который состоит из неукоренившихся кольцованных веток с влажным мхом, но без листьев.

Выводы

Говорить о производственном значении веточного метода укоренения или метода укоренения веток плодовых культур непосредственно на дереве при помощи кольцевания веток и влажного мха пока еще преждевременно, так как в данном случае вопрос упирается в трудности поливки. Для того чтобы поддерживать мох во влажном состоянии, требуется много рабочей силы.

Однако веточный метод укоренения плодовых культур может быть применен с большим успехом при тех научных работах, где требуется получение однородных саженцев для физиологических опытов. Этот способ укоренения плодовых культур заслуживает, по нашему мнению, особого внимания в научных работах хат-лабораторий при получении однородного посадочного материала для опытов с минеральными удобрениями и при других физиологических опытах.

Т. А. Лозовский

ОБ АЛКАЛОИДНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ *ANABASIS*'А

«Советская ботаника» в № 1 за 1937 г. поместила заметку И. Т. Васильченко (1), в которой автор затрагивает вопрос о содержании алкалоидов в четырех видах *Anabasis*'а (*ramosissima*, *eriopoda*, *brachiata*, *ferganica*) (2). Хотя эти данные не могут иметь абсолютного значения, поскольку не учтены фенологические фазы развития растения, представляется интересным сравнить их с имеющимися у нас аналогичными цифрами по разным видам *Anabasis*.

При сопоставлении этих данных бросается в глаза чрезвычайная изменчивость в содержании алкалоидов в зависимости от места и условий произрастания растений.

Достаточно привести пример *Anabasis salsa*, который был ошибочно описан А. П. Ореховым (3) как безалкалоидный вид, хотя указанный автор проводил исследования в хорошо оборудованной лаборатории.

Нам удалось выяснить, что содержание алкалоидов *Anabasis salsa* может быть довольно значительно, но вариирует в зависимости от точки сбора настолько широко, что в некоторых образцах (например, собранных в Баку), не улавливается обычными методами. Образец *Anabasis salsa*, собранный в Карсакпае, содержал 0.15% алкалоида, легко определяемого обычными качественными мето-

№ п. п.	Вид	Район сбора сырья (сбор 1936 г.) и дата сбора	Процент содержания суммы алкалоидов	Примечание
1	*Anabasis aphylla*	Кзыл-Ордынский, ст. Берказань, 7 VIII	1.97 (от 1.5 до 2.45)	Зацветает
2	*Anabasis aphylla*	Кзыл-Ордынский, Анджарский у-к, 11 VIII	1.82 (от 1.58 до 2.45)	Зацветает
3	*Anabasis aphylla*	Тартугайский, урочище Итцичекдала (мелкие кусты), 15 VIII	2.5 (от 2.37 до 2.75)	Зацветающие и цветущие растения
4	*Anabasis aphylla*	Там же (крупные кусты) 15 VIII	1.29	
5	*Anabasis aphylla*	Яны-Курганский, оз. Культуган, 4 IX	1.68	
6	*Anabasis aphylla*	Яны-Курганский, около колхоза Кумон (большие кусты) 15 IX	3.54	
7	*Anabasis aphylla*	Яны-Курганский, около колхоза Биерлык, 4 IX	4.31	
8	*Anabasis aphylla*	Ховатский, между ст. Урсантьевской и кишлаком Ховаст, 22 IX	3.47	
9	*Anabasis aphylla*	Край Нижне-Волжский, ст. Эльтон	1.35	На суглинистых холмах
10	*Anabasis aphylla*	Д. Чилийский (большие кусты) 10 I	3.10	
11	*Anabasis aphylla*	Там же (мелкие кусты) 10 I	2.72	
12	*Anabasis aphylla*	Сталинградский, Черный Яр	3.69—3.70	
13	*Anabasis Eugeniae*	Джульфа	0.0207—0.024	
14	*Anabasis truncata*	Карсакпайский	0.071—0.079	
15	*Anabasis eriopoda*	Тракт Джусалы-Карсакпайский	0.062—0.069	По данным И. Т. Васильченко 0.05% алкал. р-ны Ленинабадский и Аштский
16	*Anabasis salsa* .	Баку	0.014	
17	*Anabasis salsa* .	Карсакпайский, правобережье р. Кара-Кингир, горы Ак-джал	0.148—0.150	(До цветения) платообразные вершины с каменистой почвой
18	*Anabasis ramosissima*	Карсакпайский, солончаки у озера Кабырчакт	0.137—0.152	По данным И. Т. Васильченко 0.07 алкал., близ гор. Ленинабада

дами (например, с кремне-вольфрамовой кислотой). Определение этих образцов проверено в БИНе д-ром М. М. Ильиным.

Количественное определение суммы алкалоидов велось по видоизмененному методу определения никотина по Келлеру. Изменение в основном состояло в замене эфиров на очищенный дихлоратан. По *Anabasis aphylla* приведем более подробные данные с учетом географической точки, времени сбора и степени развития кустов (эти данные получены в нашей лаборатории А. В. Кудрявцевым (4) и А. Г. Соколовым) (5).

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильченко И. Т. «Советская ботаника», I, 1937.
2. Ильин М. М. Сем. Маревые-Chenopodiaceae. «Флора СССР», VI (1936).
3. Орехов А. П. Журн. Хим.-фарм. пром-ти, I (1935).
4. Кудрявцев А. В. «Труды НИУИФ», т. II.
5. Соколов А. Г. Фонд НИУИФ № 821.

Научный институт
инсектофунгисидов и удобрения

Н. Г. Прейн

ЗАДЕРЖКА ПРОРАСТАНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ХРАНЕНИИ

Задержка прорастания клубней картофеля при хранении — одна из важных хозяйственных задач. Одновременно этот вопрос представляет научный интерес, позволяя по-новому подойти к пониманию причин прорастания.

Для опытов с задержкой прорастания мы использовали клубни картофеля сорта Вольтман и Ранняя роза тогда, когда они уже прошли период покоя. После перенесения этих сортов картофеля из ледника в комнатную температуру начиналось прорастание глазков.

Для задержки прорастания глазков нами были применены химические воздействия: растворы салициловой кислоты, сернистой кислоты H_2SO_3 и слабые щелочи — аммиак и двууглекислая сода $NaHCO_3$. Здоровые клубни вымачивались в течение суток при комнатной температуре в соответствующих растворах, обмывались дестиллированной водой, обсушивались и затем хранились в местах с равными температурами.

Получены следующие результаты (опыты 1934 г.).

Воздействие (водные растворы)	Начало опыта	Конец опыта	Температура хранения °C	Всего клубней	Проросло	Заболело	Здоровых и непроросших
Салициловая кислота 0.1%	11 IX	1 IX	10	9	—	—	9
	31 XII	5 II	7	40	—		40
	31 XII	5 II	25	100	90	—	10
Сода 6%	11 IX	11 X	10	8	—	—	8
	20 II	20 III	18	6	—	—	6
Сернистая[1] кислота 0.3%	25 II	17 III	18	6	—	—	6
Аммиак 0.1%	31 XI	5 XII	7	14	—	—	14
Вода	11 IX	11 X	7	40	40	12	—
	31 XII	5 II	12	12	12	4	—
	31 XII	5 II	20	40	40	10	—
	25 II	17 III	18	6	6	2	—

[1] Опыт проведен в 1938 г.

Аналогичные результаты были нами достигнуты при повторении этих опытов в 1938 г.

Как показывают эти данные, салициловая кислота, а также слабые концентрации соды и аммиака и сернистая кислота заметно задерживают процесс прорастания клубней картофеля и одновременно подавляют развитие болезнетворных грибков, поражавших контрольные клубни. В то же время воздействие этих растворов не убивает клубня, так как с повышением температуры хранения начинается прорастание.

Микрохимические наблюдения показали далее, что при обработке клубней салициловой кислотой последняя локализуется в проводящих тканях картофельного клубня. Прорастание таких клубней начинается только тогда, когда резко уменьшается содержание салициловой кислоты. Последнее легко наблюдать при обработке срезов клубня раствором хлорного железа (фиолетовое окрашивание в присутствии салициловой кислоты). Вероятно и другие вещества, тормозящие прорастание, накапливаются здесь.

Слабые растворы щелочей задерживают прорастание, тогда как слабые растворы соляной кислоты (0.01-н.), как это мы наблюдали, стимулируют прорастание. Следовательно, $H^{\cdot}$-ионы ускоряют прорастание глазков, а OH'-ионы тормозят этот процесс. Растворы хлористых натрия, калия, магния и кальция в разных концентрациях оказались не эффективными.

Лаборатория физиологии растений
Ленинградского Гос. университета.

С. Гребинский

К АНАЛИЗУ ФЛОРЫ СУХУМСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА (1835—1935)

Жемчужиной влажных субтропиков Союза, занимающей на Черноморском побережье Кавказа центральное место, является Сухуми, называемый по праву «столицей пальм». Здесь именно находится один из основных очагов интродукционных работ (Чернявский, Введенский, Татаринов, Смецкой, Рулицкий), интенсивно проводившихся с 80-х годов прошлого столетия и оставивших яркий след в виде Сухумского ботанического сада и других парков (Субтропическая флора, Синоп и др.). По мысли акад. Б. А. Келлера со временем здесь должен быть создан крупный ботанический центр, имеющий международное значение. Не исключена возможность объединения всей полосы субтропических парков побережья и создания единого «интернационального парка».

Сухумский ботанический сад, обладая ценными коллекциями экзотов, на площади около 15 га, отнюдь не утратил своего научного и практического значения, которое он имел еще до революции, как база интродукционной работы Сухумской опытной станции и на своей старой основе должен послужить отправной базой для дальнейших работ. Для этого помимо изыскания нужных для развертывания работы средств необходимы объединенная помощь и руководство научных сил Ботанического института Академии Наук и ее Грузинского филиала, ВАСХНИЛ, и Субтропкома.

Не вдаваясь в историю сада, необходимо отметить, что настоящей работой впервые за сто лет его существования подводятся некоторые итоги по изучению его флоры.

Общее количество деревьев и кустарников, подвергавшихся испытанию в саду, по ориентировочным данным [1] не менее 850 видов, из которых акклимати-

---

[1] А. В. Васильев. Итоги акклиматизиционных работ Абхазской Субтропической Опытной станции 1931 г.

зировалось 400 (47%), сохранилось до настоящего времени 150 видов (18%), положительный результат акклиматизации которых, однако, не может считаться твердо установленным в 18%; не акклиматизировалось и вымерзло —250 видов (35%).

В Ботаническом саду насчитывается в настоящее время 398 видов, относящихся к 193 родам и 83 семействам. Из них голосемянных 69 видов из 36 родов и 9 семейств. Покрытосемянных — 279 видов из 167 родов и 74 семейств; из них однодольных — 44 вида из 27 родов и 6 семейств, двудольных — 236 видов из 140 родов и 68 семейств. Как общее явление необходимо констатировать малое видовое разнообразие растений. Так, например, многие роды и даже семейства представлены одним видом: на одно семейство в среднем падает 4.3 вида, на 1 род приходится 2.8 вида. Сравнительно более богаты видами: *Bambusa* — 7 видов, *Phyllostachys* — 7, *Eucalyptus* — 15, *Pinus* — 23. Так как в организации сада до сих пор преследовались интересы узко специального и прикладного характера, флора сада с точки зрения системы растений построена весьма неравномерно и еще далека от своего завершения. Однако существующие пробелы, в некоторых случаях, можно легко пополнить за счет посадочного материала из местных садов и парков. К группе зимне-зеленых принадлежит 171 вид, летнезеленых — 110 видов и хвойных — 67 видов; к числу уникумов субтропической флоры следует отнести до 70 видов.

На долю северного полушария падает 83.6% (29 видов), тогда как представители флоры южного полушария составляют всего 16% (57 видов).

Распределение экзотов Ботсада по странам их происхождения

№ п. п.	Название стран	Количество видов	Процент
1	Средиземье	49	14.5
2	Закавказье	25	7.2
3	Канарские острова	2	0.5
4	Гималаи и Индия	20	5.6
5	Япония и Китай	126	36.2
6	Северная Америка	69	19.3
7	Австралия	23	6.9
8	Новая Зеландия	5	1.4
9	Южная Америка	24	7.0
10	Южная Африка	5	1.4
	Итого	348	100

Основным элементом флоры сада являются японо-китайские виды, составляющие более 1/3 от общего количества. Второе место по удельному весу принадлежит видам с.-американской группы, составляющим около 1/5. Средиземноморской группе принадлежит около 1/6 всех видов. Прочие компоненты флоры сада имеют небольшое значение. Таким образом во флоре Сухумского ботанического сада доминируют японо-китайские и с.-американские виды.

Лиственные зимне-зеленые формы определенно доминируют над летне-зелеными и хвойными, составляя почти половину всех видов. Относительно богат зимне-зелеными растениями японо-китайский отдел, который наиболее полно представлен в коллекциях сада. Значительный процент зимне-зеленых растений— в сев.-американской, австралийской и средиземноморской группах, в особенности, если принять в расчет хвойные.

Листопадные деревья и кустарники представлены, главным образом, из Закавказья, Сев. Америки, Японии и Китая.

№ п. п.	Название стран	Колич. видов вечнозеленых	Процент	Колич. видов листопадных	Процент	Колич. видов хвойных	Процент[1]	Итого
1	Средиземье	22	45	16	32	11	23	49
2	Закавказье	7	28	13	52	5	20	25
3	Канарские острова	1	50	—	—	1	50	2
4	Гималаи и Индия	9	45	6	30	5	25	20
5	Япония и Китай	65	51	43	32	18	12	126
6	Северная Америка	19	28	25	36	25	36	69
7	Австралия	20	88	2	8	1	4	23
8	Новая Зеландия	5	100	—	—	—	—	5
9	Южная Америка	19	80	4	16	1	4	24
10	Южная Африка	4	80	1	20	—	—	5
	Итого	171	48	110	32	67	20	348

Хвойные — преимущественно из Сев. Америки, Японии и Китая. Обращает внимание то, что хвойные представлены не только в относительно меньшем количестве, сравнительно с лиственными, но и абсолютное количество видов их весьма невелико (67); к тому же многие из них еще молоды и не плодоносят.

Распределение деревьев, кустарников и многолетников по странам их происхождения

№ п. п.	Название страны	Деревья, колич. видов	Процент	Кустарники, колич. видов	Процент	Многолетники, колич. видов	Процент	Итого
1	Средиземье	38	77.6	10	20.4	1	2.0	49
2	Закавказье	18	72.0	7	28.0	—	—	25
3	Канарские острова	2	100	—	—	—	—	2
4	Гималаи и Индия	9	45.0	10	50.0	1	5.0	20
5	Япония и Китай	71	56.4	53	42.0	2	1.6	126
6	Северная Америка	47	68.1	14	20.3	8	11.6	69
7	Австралия	18	78.3	5	21.7	—	—	23
8	Новая Зеландия	1	20.0	4	80.0	—	—	5
9	Южная Америка	6	25.0	18	75.0	—	—	24
10	Южная Африка	—	—	3	60.0	2	40.0	5
	Итого	210	60.0	124	36.0	14	4.0	348

Деревья, как правило, преобладают над кустарниками. Особенно это заметно в Японо-китайском, Североамериканском и Средиземноморском отделах, в которых до $^3/_4$ видов представлены древесными породами. Суммируя изложенные материал по флоре сада, следует отметить:

1. Наибольшее значение во флоре Сухумского ботанического сада имеют зимне-зеленые деревья японо-китайского и североамериканского происхождения; в меньшей мере летне-зеленые породы свойственны местной флоре Закавказья.

2. На основании данных количественного учета, а также личных наблюдений над всем состоянием и развитием растений следует считать виды японо-

[1] Проценты в этой и следующей таблицах подсчитаны в горизонтальных рядах.

китайского и североамериканского происхождения, представленные в Сухумском ботаническом саду, наиболее полно акклиматизировавшимися в условиях влажного субтропического климата побережья Абхазии.

Однако и наиболее богатый видами японо-китайской отдел нуждается в серьезном пересмотре и пополнении, тогда как отделы гималайский, австралийский, новозеландский поражают скудостью своих ресурсов и требуют коренной реорганизации. Для того чтобы пополнить коллекцию сада, в первую очередь необходимо произвести подсадку растений, достаточно акклиматизировавшихся в местных условиях. За счет местных ресурсов семенного и черенкового материала флора сада может быть в ближайшие годы увеличена ориентировочно на 175 видов (50%), причем общее количество видов будет увеличено до 550. Путем привлечения посадочного материала из коллекции интродукционного питомника ВИРа общее количество видов может быть доведено до 650—700 видов.

Необходимо отметить, что климатические возможности черноморских субтропиков далеко не исчерпаны, и перспективы дальнейшей интродукционной и акклиматизационной работы здесь весьма серьезны и значительны.

Известный энтузиаст-акклиматизатор проф. А. Н. Краснов намечал ряд новых видов экзотов, возможность произрастания которых у нас еще не проверена экспериментально. Так, например, в отношении акклиматизации новых видов пальм в Аджаристане А. Н. Краснов являлся большим оптимистом: «Может быть, путем селекции когда-нибудь мы и увидим царицу пальм *Oreodoxa regia* на почвах Колхиды, лучшей пальмы тогда не надо будет искать для нас в этом семействе». Акклиматизацию *Ceroxylon andicola* из Южн. Америки и *Chamaedorea elegans* из Мексики проф. Краснов также считал возможной. Из флоры Австралии и Тасмании он предлагал заимствовать *Dicksonia antarctica* (имеется в Сухумском отделении ВИРа), *Dicksonia Billardieri*, *Todea barbara*, *Athrotaxis cupressoides*, *Dacrydidum Franklinii*, *Araucaria Cunninghamii*, *Araucaria Cookii* и мн. др.

Из Гималайской флоры, как показали опыты О. Г. Гинкул, у нас могут расти *Dendrocalamus strictus* Nees, *Dendrocalamus Hamiltoni* Nees; повидимому, возможна акклиматизация *Ficus foveolata*, *Ficus clavata*, *Ficus Roxburghii*, *Thespesia populnea*, *Cornus macrophylla* и мн. др.

После глубокой, строго научной оценки «акклиматизационного паспорта»[1] каждого из перечисляемых А. Н. Красновым растений, по всей вероятности, придется повторить некоторые его опыты по акклиматизации растений, учитывая ошибки прошлого.

Не рассматривая подробно коллекций Сухумского отделения ВИР'а, содержащих значительное число ценных, перспективных новых видов экзотов, следует лишь отметить некоторые растения японо-китайского отдела: *Ardisia japonica* Thnb., *Dipteromia chinensis* S. et Z., *Corylopsis pauciflora* S. et Z., *Stachyurus chinensis* Franc., и много других, представляющие для нашего побережья значительный интерес. Степень акклиматизации растений, интродуцированных в Абхазию в 1930—1933 гг., еще не может считаться окончательно установленной, вследствие чего они не являются надежным и постоянным элементом флоры экзотов Абхазии и подлежат серьезному испытанию в ближайшие суровые зимы.

Одним из серьезных пробелов в саду является отсутствие Кавказского отдела. Организация его совершенно необходима в виду полного отсутствия систематических коллекций деревьев, кустарников и травянистых растений, произрастающих на обширной территории Западного Закавказья. Между тем флора этой области обладает рядом характерных растительных форм и заметно

---

[1] И. Д. Костецкий. Использование стран аналогов сухих субтропиков для зеленого строительства Азербайджана. «Тр. АЗОЗФАНа», вып. 4, 1932.

отличается от смежных ботанико-географических провинций Кавказа. Вместе с тем вполне уместно на территории сада представить и некоторые характерные группировки растительности. Следует создать участок реликтовой флоры, тем более, что половина необходимых растений уже теперь имеется в составе сада в различных его частях. Необходимо их сконцентрировать, дополнить недостающим материалом и выявить для широкой массы посетителей важную историческую роль этой группы растений. Необходимо обратить серьезное внимание на введение в культуру ряда весьма ценных горных растений как технических, так и декоративных. Для декоративного садоводства колоссальное значение могут иметь наши альпийские декоративные травы и кустарники. Растения высокогорных лугов развивают исключительно крупных размеров цветы с необычайно яркой, интенсивной окраской венчика. Ряд кавказских видов декоративных растений получил широкую известность за границей.

В заключение необходимо отметить, что Сухумский ботанический сад обладает коллекцией экзотов в 350 видов, в числе которых, помимо растений высокой декоративной ценности, имеется до 50 видов важного лесоводственного значения, 90 видов с перспективами разнообразного, еще недостаточно изученного технического применения, 25 видов экзотов, приносящих съедобные плоды и, наконец, около 70 видов редких единичных растений — «уникумов» флоры советских субтропиков. Необходимо издание путеводителя по саду, что будет стимулировать дальнейшую серьезную систематическую работу в самом саду; для последней должны быть выделены соответствующие кадры и средства.

А. В. Васильев

РЕФЕРАТЫ

Кореновкина З. М. Сводный реферат о зеленых газонах

Сводный реферат работ: Madden, Garden Lawns and Playing greens, The New-Zealand J. of Agric., v. 50, № 1 (1936). — Мэдден, Садовые и спортивные площадки; North and Odland, Putting green grasses and their management, Rhode Island Agr. Exper. st. Bul. 245 (1934). — Норез и Одлэнд, Закладка лужаек и их использование; Beach, Lawns Planting and Maintenance in Colorado, Col. st. Bul. 420 (1936). — Бич, Закладка лужаек и уход за ними в Колорадо; Curtis and De France, Lawns, construction and maintenance, New York st. Coll. of Agric. of Cornell. Univers. Ithace, Bul. 296 (1934). — Куртис и Де Франс, Лужайки, устройство и уход; Zahley, Lawns in Kansas, Bul. 266 (1934) Kansas Agric. Exper. st. — Цейлей, Лужайки в Канзасе; Dersal, The ecology of a lawn. Ecology, 17 (1936) — Дирзал, Экология лужайки; Stoutemyer and Smisth, The effects of sodium chloride on some turf plants and soil, J. Amer. Soc. Agr. 28 (1936) — Стайтмайер и Смисс, Действие хлористой соды на дерн растений и почву.

В последние 2—3 года опытными станциями Сев. Америки и Австралии был опубликован ряд работ по задернению спортивных площадок, лужаек, дорог, склонов, затененных мест и уходу за ними. Работы были начаты в 1926—1927 гг., в связи с обращением населения на опытные станции по вопросам устройства площадок для игры в гольф.

Нью-Иоркской, Род-Айлэндской, Нью-Джерсейской, Колорадской, Канзасской, Пальмерстонской и другими станциями изучались вопросы подготовки почв, удобрения и задернения в условиях вытаптывания. Игры в условиях опыта велись по указанию спортивных органиазаций. Много внимания было уделено в работах изучению сорняков, энтомологических и фитопатологических вредителей и мерам борьбы с ними.

При устройстве площадок, лужаек и пр. прежде всего обращают внимание на водный режим участка. При избытке влаги производят осушку путем дренирования. Дренаж устраивают из черепиц с расстоянием между дренами на глинистых почвах в 5 м, а на песчаных — в 8 м. Уклон дают 2.5 см на 5 м. Дрены закладываются на глубину 30—60 см. Осушка улучшает условия аэрации, понижая кислотность почвы

(pH должно быть 5—4.5), создает благоприятные условия для хорошего роста трав и перезимовки и препятствует образованию неровностей. После осушки почве надо дать осесть до посева трав, чтобы избежать гибели и повреждения корневой системы.

Во избежание застоя, поверхностные воды удаляются путем водоотводных, вклинивающихся в площадку, канавок, дно и стенки которых выкладываются черепицами или дерном, а также путем устройства в дерне и песке отверстий (вертикальный дренаж).

В засушливых районах для урегулирования водного режима применяется орошение.

После разрешения вопроса о водном режиме, приступают к выравниванию поверхности участка, засыпке углублений, срытию бугров, валов и других неровностей. Поверхность должна быть ровной, неровностей допускается не больше чем на 3%. Допускается также небольшой уклон.

Выравнивание производится не только по линии поверхности участка, но и по линии состава почвы, и чем однороднее почва по своему физическому и химическому составу, тем однороднее и ровнее дерн.

Идеальными почвами для лужаек являются плодородные садовые средние глины или суглинки, хорошо дренируемые с проницаемой, также хорошо дренируемой и достаточно влажной подпочвой. Песчаные и глинистые почвы должны быть улучшены внесением на глинистые почвы песка, а на песчаные — глины и органических удобрений на те и другие.

Органическим удобрением служат перепревший навоз, хорошо разложившийся торф и компост. Органического удобрения вносят от 40 до 100 т на га, в зависимости от запаса питательных веществ в почве. Оно вносится заранее или осенью под предварительные культуры, или весной, если посев трав осенний. Удобрение заделывается на глубину 15 см. Заделка рекомендуется культиваторами или ранделями, но не плугом. На песчаных почвах применяют посев сидератов (люпин, клевер, вика и соя). При задернении дорог удобрение вносится или при посеве, или поверхностно, по всходам, осенью в количестве 960 кг суперфосфата на га и 120 кг калийных, увеличивая количество последних до 240 кг на га на песчаных почвах.

При задернении склонов необходимо вносить органическое удобрение.

Необходимым удобрением для площадок является компост, приготовленный раньше закладки площадок; при всяком стадионе должен быть запас компоста; применение его широко практикуется при уходе за готовыми для игры площадками.

Состав компоста варирует в зависимости от почв, на какие он вносится. Для глинистых почв в компост прибавляют 3 части песка и 1 часть глины; для песчаных — наоборот, 3 части глины и 1 часть песка. Источником органического вещества компоста являются навоз, торф, птичий помет, листва и пр. Прибавляют также 10 кг суперфосфата и 4—5 кг сульфатаммония на каждый слой кучи, площадью в 5 кв м.

Количество вносимой извести корректируется кислотностью сульфатаммония; ее дается до 10 кг на тонну компоста. До выпадения весенних дождей кучи перелопачиваются, и к ним прибавляется до 10 кг сульфатаммония на каждый куб. м компоста, а летом еще вносят 4—5 кг.

Минеральные удобрения вносятся за 2—3 дня до посева трав, в количестве 7—10 кг на 100 кв. м поверхности. На песчаных почвах вдвое увеличивают количество калия. На кислых почвах суперфосфат заменяется кальций-фосфатом. Известь вносится только на кислые почвы или там, где предполагается посев мятлика. На площадки с полевицей и овсяницей известь обычно не вносится. Известь дается в количестве 1500 кг на га.

При наличии в почве земляных червей или японского жучка вводят в почву 2 кг мышьяковисто-свинцовой соли на 100 кв. м площадки — перед посевом трав.

Подготовка почвы начинается обычно за год до посева трав, посевом так называемых предварительных культур. В сентябре сеют рожь с озимой викой с целью предотвратить размывание почвы весенними и осенними водами. Рожь запахивается рано весной (когда достигнет высоты 70 см); после ржи идет просо с перепашкой его в июле, через 2 недели обработка участка культиватором для уничтожения сорняков. Иногда обработку начинают с весны, высевая рожь, вико-овсяную смесь, в июне их перепахивают и после перепашки снова сеют гречу, просо или райграс. В середине августа культуры перепахиваются и засеваются травами. Не рекомендуется посев трав по пропашным культурам из-за неравномерного оседания почвы на месте борозд и гребней, что может повести к образованию неровностей на поверхности лужаек.

Пальмерстонская станция рекомендует прикатку участка тяжелым катком до посева трав и легкое разрыхление бороной или граблями перед самым посевом.

При задернении спортивных площадок и лужаек считается обязательным исследование реакции почвы.

Проведен ряд работ в отношении отдельных дернообразующих трав и их смесей к реакции среды.

Оптимальная pH для *Lolium*, *Agrostis alba* и *canina* 5—6.5 в чистых посевах. В смесях *Agrostis canina* при pH 5.6 вытесняет *Poa* и другие виды; при щелочной реакции господствует *Poa* и угнетает все другие травы. Клевер хорошо развивается и конкурирует с другими травами в смеси только с pH 7; pH 5.5 совершенно исключает клевер. Конкуренция трав в смеси зависит от реакции среды. Регулируя кислотность почвы

(внесением извести), можно добиться желаемого состава травостоя. Так, при кислых почвах преобладает *Agrostis canina*, при менее кислых — *Agrostis alba*, при щелочных — *Poa pratensis*. Травы, высеянные в равных количествах при pH 5.6, дают следующий состав травостоя: *Agrostis canina* — 73%; *Poa pratensis* — 14%; *Agrostis alba* — 10% и *Lolium perenne* — 3%, как максимум. Виды овсяниц также предпочитают более кислые почвы.

При задернении лужаек, дорог и пр. американцы применяют простые смеси из 2—4 видов или чистые посевы трав.

В более влажных штатах: Нью Иорк, Род-Айлэнд и др. основной травой как в смеси, так и в чистом виде является *Agrostis*. В более сухих районах: Колорадо, Канзас и др. — основная трава для газонов — *Poa pratensis* в чистов виде и смесях.

Для газонов используются все три вида *Agrostis*, т. е. *alba*, *vulgaris* и *canina*, и изредка вводится *Agrostis palustris*. Все они дают плотный, нежный дерн, выносят более короткую и частую стрижку, по сравнению с другими травами; из них особенно выделяется *Agrostis canina* своим нежным, очень плотным и стойким против всяких вытаптываний дерном. Она известна в Америке под именем «бархатной полевицы» за свой нежный и чрезвычайно плотный дерн, совершенно недоступный сорнякам.

Agrostis часто высеваются в чистом виде в северных районах в количестве 100—110 кг на га. Из видов *Poa* вводятся: *Poa pratensis*, *Poa compressa*, *Poa trivialis*. *Poa pratensis* высевается и при орошении. Иногда он высевается в чистом виде до 100 кг на га. *Poa compressa* хорошо развивается на сухих почвах.

Poa trivialis выносит сильное затенение. Здесь *Poa pratensis* уступает ему свое место; он любит тяжелые и влажные почвы.

Из видов *Festuca* имеет большое применение на легких сухих и кислых почвах *Festuca rubra*, особенно ее корневищные формы (v. *fallax*) и *Festuca ovina*.

Из видов *Lolium* употребляется в смесях *Lolium perenne*, но в небольшом количестве, когда требуется наскоро, в первый же год закладки газона получить хороший дерн. Но обычно на второй год он пропадает, и на газоне появляются плешины. В этом случае он обычно высевается с мятликом луговым.

В более сухих южных штатах для газонов высевают *Cynodon dactylon* (Бермудская трава), у нас встречающаяся в диком состоянии на Кавказе и в Крыму на песчаных почвах. Злак корневищный, быстро и сильно растущий, прекрасно выносящий сильное стравливание и низкое скашивание.

При орошении, кроме *Poa pratensis*, высевают еще *Bulbilis dactyloides*.

Из бобовых вводят *Trifolium repens* в смеси, предпочитая кентский, дающий более компактный и нежный дерн, а также и более долголетний по сравнению с датским.

Смеси, рекомендуемые для лужаек различными станциями, следующие:

1. *Poa pratensis* . . . 75—50%
   Lolium perenne . . 25—50% (Канзас)
2. *Poa pratensis* . . . 50%
   Lolium perenne . . 25%
   Agrostis 13%
   Trifolium repens . . 12% (Канзас)
3. *Poa pratensis* . . . 50%
   Festuca rubra . . . 25%
   Agrostis vulgaris . . . 7%
   Agrostis stolonifera . 8%
   Agrostis alba . . . . 10% (Нью Иорк)
4. *Festuca rubra* 67%
   Agrostis vulgaris . . 33% (Пельмерстон)
5. *Poa pratensis* 75%
   Agrostis palustris . . 13%
   Trifolium repens . . . 12% (Колорадо)

В затененных местах, где травам вредят поверхностные корни деревьев, отнимая у них питательные вещества, рекомендуются смеси:

Для сухих мест и склонов:

Festuca rubra . . . 85%
Agrostis alba . . . 15%

Festuca rubra лучше других трав мирится с сухостью и кислотностью почвы. Для влажных тенистых мест лучшая трава *Poa trivialis*. Она обычно высевается в смеси с *Poa pratensis* и *Agrostis alba*. В сильно затененных местах *Poa trivialis* высевается один.

Здесь, как и на склонах, приходится усиливать удобрение.

При невозможности заложить лужайку под деревьями высевают быстрорастущие *Pachysandra terminalis* или *Vinca minor*. На песчаных, кислых и влажных почвах *Rubus hispidus*. При совершенной невозможности озеленения лужайки ее просто посыпают гравием или выкладывают камнем.

Смеси для дорог:

1. *Poa pratensis* — 95%
   Agrostis alba . . . . . 5% (на глинах)
2. *Festuca rubra* 90%
   Agrostis alba 5%
   Agrostis vulgaris . . . 5% (на песках)
3. *Poa pratensis* 50%
   Agrostis alba 50%

Для склонов, особенно сухих, применяют смесь из *Festuca rubra* и *Agrostis alba*. Каменистые склоны не засеваются травой, они покрываются *Lonicera japonica*, *Hedera helix*, *Lysimachia nummularia*, *Pachysandra terminalis*, *Vinca minor*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Ajuga reptans*, карликовые *Berberis Thumbergii*, *Cotoneaster horisontalis*, *Symphoricarpus vulgaris*.

Задернению спортивных площадок было уделено много внимания, и были испытаны для них не только отдельные виды, но и селекционные сорта. По данным всех станций, идеальной травой для площадок являются все виды *Agrostis* как в чистом виде, так и в смесях.

С видами *Agrostis* проведена большая работа Род-Айлэндской опытной станцией. На станции были испытаны различные селекционные линии видов *Agrostis canina* и *Agrostis vulgaris* и сравнены с видами *Poa* и *Festuca*. Для оценки их пригодности для площадок была выработана шкала, в которой растения оценивались: 1) по мощности развития (быстрота роста), 2) по цвету, 3) по мощности листа и стебля (строение листа), 4) по плотности (облиственность и компактность куста), 5) по проценту заболеваемости, и 6) по засоренности (процент определялся по сравнению с *Agrostis*).

Наблюдения над цветом и плотностью производились весной (апрель) и осенью (октябрь). В это время заметна наибольшая разница между видами и линиями. Мощность и строение листа наблюдались в апреле, июне, августе и октябре. Остальные наблюдения проводились через месяц или два, а средние данные качества дерна в условиях вытаптывания выводились отдельно для каждого периода роста, по строению листа и плотности куста.

Эти опыты выявили, что наиболее подходящими травами для спортивных площадок являются виды *Agrostis canina* и *Agrostis vulgaris*.

Мятлик, овсяницы и *Agrostis alba* (полевица белая) не выдерживали никакого скашивания, требуемого современными условиями для спортивных организаций.

Высшую оценку получила *Agrostis canina* (81%), лучшими сортами которой оказались ВРУ 14276, Kornwood Montain Ridy и Valentin № 2. Сорта *Agrostis canina* сильно варииpуют по качеству, а потому к выбору ее сортов надо относиться внимательно. Все *Agrostis canina* отличаются меньшей мощностью и ростом, но большей облиственностью и нежностью от других *Agrostis*. Полевица обыкновенная по оценке качества занимает среднее место (77%) и ее сорта мало отличаются друг от друга.

Полевица белая по качеству стоит на последнем месте (66%) и больше других полевиц страдает от снежной плесени.

Из обзора трав, пригодных для спортивных площадок, видно, что большого разнообразия смесей станции не смогут дать, и они действительно ограничиваются или чистыми посевами полевицы, как Род-Айлэндская станция, или смесями из 3—4 видов.

Ньюиоркская станция дает следующие смеси:

Глинисто-мергелистые почвы:

Poa pratensis	65%
Смесь *Agrostis*	20%
Agrostis alba	15%

Песчаные почвы:

Festuca rubra	70%
Смесь *Agrostis*	15%
Agrostis alba	15%

Канзасская станция рекомендует в качестве основной травы для спортплощадок полевицу в количестве не менее 50% в смеси с мятликом и английским райграсом.

Пальмерстонская станция (Австралия) на основании своих трехлетних данных выдвигает следующую смесь:

Agrostis vulgaris	10%
Festuca rubra	20%
Lolium perenne	60%
Cynosurus cristatus	10%

Колорадская станция также для спортплощадок выдвигает *Agrostis*, как дающую наиболее устойчивую дернину.

Американцы предпочитают осенний посев. Посеянные с осени травы и хорошо развившиеся весной раньше начинают расти; осенние посевы более чисты от сорняков, чем весенние. Весной посев рекомендуется проводить как можно раньше.

Способ посева ручной в двух направлениях — вдоль и поперек площадки — для более равномерного высева. Посев заделывается легкой бороной или граблями, иногда засыпается компостом, толщиной в 0.8 см и прикатывается катком.

Норма высева — от 180 до 200 кг на га. Задернение чисто полевичных площадок производится еще корневищами, которые имеются в продаже. Корневищ требуется 1 м на 5—10 кв. м площади. *Cynodon dactylon* и *Bulbilis dactyloides* предпочитают также размножение отрезками корневищ в 5—8 см длины.

Подготовка почвы та же, что и для посева семенами.

Корневища срезаются с дернового питомника (о чем будет сказано ниже) острым ножом вблизи поверхности, затем их разрезают режущей машиной на куски в 1.5—3 см

длины и, предохраняя от высыхания, производят работу в пасмурный тихий день. На площадке отделяется одна полоса шириной около 2 м, засыпается кусками корневищ, а по корневищам смесью, состоящей из 2 ч. садовой земли, 1 ч. песка и 1 ч. перепревшего навоза, пропущенного через грохот, затем прикатывается. Смесь бросается сверху, а не сбоку. После посадки $^1/_3$ или $^1/_2$ площадки с большой осторожностью производится поливка, чтобы не смыть удобрений и корневищ. Первая неделя после посадки является критической, а потому производится ежедневная поливка утром и вечером; в следующие две недели только один раз в день, вечером. Через 3 недели площадка покрывается свежей зеленью и удобряется компостом из расчета 1 куб. м на 1000 кв. м. Компост прикатывается и поливается.

Первый срез производится в тот момент, когда растение достигнет 7—8 см высоты; срезанная трава оставляется на площадке, покрывается компостом и поливается; она может укорениться и уплотнить дерн. Через неделю после первого среза вновь производится скашивание, а затем срезы делаются 2—3 раза в неделю, чтобы получить низкий и плотный дерн.

Весь секрет хороших полевичных площадок заключается в низком скашивании 2—3 раза в неделю, частой поливке и удобрении азотом и компостом.

Удобрение создает прекрасную среду для образования корневищ, а компост выравнивает неровности.

Корневищные площадки бывают готовы для игры через 8—10 недель, а при посеве семенами — через 12—14 недель.

При стадионах имеются так называемые дерновые питомники, в которых высеваются травы как в чистом виде, так и в смесях, высеянных на стадионе, и дающие одинаковую с ним дернину, которая дает материал для исправления выбоин на площадках. Иногда площадки прямо устраиваются переноской дернины питомника на площадь стадиона.

При переноске дернины площадка получает полное удобрение или один суперфосфат. Дернина срезывается кусками в 0.09 кв. м, толщиной 5—7 см; так они скорее укореняются. При переноске корни предохраняются от высыхания. Куски дерна кладутся на площадку в шахматном порядке, заполняются землей, плотно прижимаются прикатыванием и утрамбованием. Промежутки зарастают путем разрастания корневищ. Дернина оседает, а насыпанная земля заполняет швы. Дернина осторожно поливается, чтобы не смыть земли со швов.

При задернении склонов американцы применяют следующие приемы: склон выравнивается так, чтобы верхняя часть слегка была округлена и косилка при кошении не срезала бы поверхности, а ее нижняя часть была вогнута. Почва склонов должна быть богата органическими веществами, а потому внесение органического удобрения здесь является необходимым. Задернение производится или путем обычного посева, или наложением дернины, или комбинированием двух первых способов. Последний способ состоит в том, что на вершине склона и у подножия его накладываются полосы дерна и прикрепляются шпильками; между полосами производится обычный посев семенами. Если склон очень длинный, то число попереченых полос увеличивается. Полосы накладываются шириной 30—35 см, на расстоянии до 1.5 м между полосами. Вследствие быстрого высыхания склонов после посева и поливки их прикрывают слоем в 7—10 см смоченной соломы, чтобы предохранить почву от высыхания и дать возможность прорасти семенам и окрепнуть молодым всходам трав. Солома снимается постепенно по мере роста трав. Первая половина соломы убирается тогда, когда травы будут около 1 см, и вторая половина — когда травы достигнут 2.5—3 см.

Крутые склоны задерняются только путем наложения дерна. Иногда на склонах травы высеваются с каким-нибудь покровным растением, которое вследствие своего более быстрого и мощного роста помогает укреплению почвы. Оно скашивается на высоте 15—18 см.

После посева приступают к уходу за ними.

Первоначальный уход состоит в поддержании влажности, необходимой для прорастания семян, путем легкой поливки. Когда травы подрастут, легкая поливка сменяется сильной, по мере надобности. Сильная поливка способствует более глубокому проникновению в почву корней, делающих растение более устойчивым, и достаточна 1 раз в неделю. Легкая поливка способствует развитию корней в верхних слоях почвы. Первое скашивание, как уже было сказано, производится в момент, когда растения достигнут 7—8 см высоты. После первого скашивания трава убирается с площадок, а с последующих скашиваний остается на площадках.

При летнем или весеннем посеве площадку вновь удобряют компостом в начале сентября и скашивают в конце сентября, но выше на 1.5—2 см, чем обычно, чтобы дать возможность растению накопить больше питательных веществ и препятствовать быстрому таянию снега.

Для предупреждения снежной плесени применяют поздно осенью сулему и каломель.

Весной, как только просохнет почва и перестанет мазать орудия обработки, приступают к боронованию или граблению площадок, снова удобряют компостом или минеральными удобрениями и прикатывают. Первые 2—3 скашивания производятся на той же высоте, как и осенью, а последующие ниже. Поливка сильная, по мере надобности.

Летом, в жаркую погоду, срезы делаются выше и сильно поливаются.

На лужайки ежегодно, до начала роста растений, вносится азот в количестве 100—150 кг на га и летом — до 50 кг на га, фосфорнокалийные — через 2—3 года.

Для дорог дополнительные удобрения вносятся через 5 лет.

В начале сентября вносится удобрение, а в конце сентября производится последний срез на 1.5—2 см выше летнего; это поможет накопить больше питательных веществ в корнях, будет препятствовать быстрому таянию снега и задержит более ранний рост весной. Срезы склонов делаются выше, чем лужаек, и реже.

Уход за площадками и вообще за газонами чрезвычайно интенсивен в продолжение вегетационного периода. Меры ухода и их распределение во времени даются в нижеследующей таблице Род-Айлэндской станции.

№ п. п.		Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
1	Прикатывания	2 раза	—	—	—	—	—	—	—
2	Полное удобрение	1 раз	—	—	—	—	—	—	—
3	Полка	1 раз	—	—	2 раза	—	—	—	—
4	Компост	Каждый месяц с мая по октябрь							
5	Косьба	В течение всего периода							
6	Борьба с насекомыми и муравьями	—	В мае	—	в июне	—	в сентябре	—	—
7	Поливка	В течение всего сезона по мере надобности							
8	Борьба с грибными заболеваниями	—	—	—	2 раза	2 раза	1 раз	—	1 раз
9	Боронование	1 раз	—	—	1 раз	1 раз	1 раз	—	—
10	Известкование	—	—	—	—	—	—	1 раз	—

Возобновление старых лужаек возможно только при условии сохранения хороших дерновых трав не меньше чем 30% в травостое. Производят рыхление граблями, бороной, рандалем, ручную полку крупных сорняков при наличии их, затем удобрение компостом из 2 ч. почвы и 1 ч. удобрений. Компост дается из расчета 2 куб. м на 100 кв. м. Затем производятся сильная поливка и подсев соответствующих трав на плешинах, заделка их граблями, прикатывание тяжелым катком и легкая поливка, как при уходе за посевом лужаек. Компост должен вноситься через 2 года на старые лужайки.

Борьба с засоренностью газонов ведется механическим и химическим методами. При очень сильном засорении участки запахиваются и вновь засеваются травами; при меньшем сорняки удаляются путем полки и выкапывания. Стелющиеся сорняки выдираются граблями. Лучшее время борьбы с сорняками этим способом — весна. При химическом методе борьбы применяется поливка ядовитыми веществами растений или срезов (газолин, карболовая кислота, серная, хлористый натр сульфатаммония и др.). Раствор хлористой соды является наиболее действительным средством борьбы с одуванчиком, лютиками, подорожником, тысячелистником и щавелем. 400 г. достаточно на 100 кв. м; на песчаных почвах количество хлористой соды увеличивается до 500 г на ту же площадь. Мышьяковокислый свинец применяется для борьбы с мокричником, из расчета 2 кг на 100 кв. м, в сухом виде или растворе.

Меры борьбы с вредителями из мира насекомых — мышьяковокислый свинец из расчета 2 кг на 100 кв. м, против *Anomale orientalis*, *Popille japonica*, *Austotarica castanea* и *Phyllophaga*. Экстракт *Pyrethrum* (1 ч. на 500 г воды на 100 кв. м) против *Crambus teterellus* — применение против него мышьяковокислого свинца на дало положительных результатов.

Против земляных червей применяется раствор сулемы или хлористой меди, как наиболее действительное средство.

В муравьиные гнезда вливают сернистый углерод или цианамид кальция или парижскую зелень, смешанную с сахаром.

Против *Rhizoctonia solani* применяют опрыскивание смесью сулемы с хлористой ртутью ($^{1}/_{3}$ сулемы и $^{2}/_{3}$ каломеля). Опрыскивание той же смесью как предупредительная мера рекомендуется поздно осенью против снежной плесени.

Краткий обзор немногочисленных работ опытных станций Америки, попавших в ленинградские библиотеки, показывает, какая большая работа по рациональному устройству зеленых лужаек, дорог и спортивных площадок проведена в Америке. Из работ видно, как путем изучения методов ухода, частого и сильного удобрения, подбора видов и даже селекционных линий дернообразующих трав американцы создали свои прекрасные, устойчивые против вытаптывания и выбивания, газоны.

Федоров Е. Е. **Распределение дождливых погод и их типов по равнине Европейской части СССР в летнее время.** Труды Института географии, вып. 28. Изд. Академии Наук СССР, М.—Л., 1938, стр. 5—143.

Почти при каждом описании растительного покрова какой-либо местности, уделяется иногда значительное, внимание «климатическим условиям». По заведенному обычаю приводятся многочисленные средние показания метеорологических приборов за различные промежутки времени (год, месяц, декады и т. п.), обычно вне связи между отдельными метеорологическими элементами (часто также и вне связи и с характером и жизнью растительного покрова). Между тем уже много лет у нас в СССР разрабатывается метод комплексного учета климатических факторов, в связи с чем рассмотрение климата как совокупности погод в настоящее время становится уже реальностью.[1]

За последнее десятилетие основоположником советской комплексной климатологии Е. Е. Федоровым и его последователями опубликован ряд исследований типов погод отдельных пунктов Европейской части СССР и обобщений по отдельным группам типов погод для значительных территорий. В связи с этим становится возможным и потребителям климатологической теории, в частности и ботаникам, использовать эти материалы для своих целей, что очевидно будет значительно более плодотворно для объяснения ряда географических и фенологических явлений, чем при использовании для этих целей абстрагированных «средних».

В настоящей статье Е. Е. Федоров подробно разбирает закономерности распределения по равнинам Европейской части СССР «класса дождливых погод» («при которых происходит промачивание грунта и отсутствие высушивания под действием солнечного освещения», стр. 6). В статье разобраны типы дождливых погод и закономерности в распределении их основных групп. Особое внимание уделено влиянию рельефа на повторяемость дождливых погод. Кроме того, разобран использованный материал, и описана техника обработки материала и составления карт. Статья сопровождается 31 картой распределения основных типов и групп дождливых погод в летние месяцы (июнь, июль, август). Отдельно разобрано распределение основных типов погоды в мае, июне и сентябре. В заключение рассматриваются общие закономерности распределения дождливых погод в соответствии с физико-географическими зонами (последние взяты в основном по «Схеме природных зон и районов» в сборнике «Растениеводство СССР», т. I, 1931 г.). Здесь же рассматривается вопрос соотношения в распределении дождливых и засушливых погод (см. Федоров Е. Е. «Распространение типов погоды суховеев по равнине Европейской части СССР», Изв. Гл. Геофизич. Обсерватории, вып. 3—4, 1934).

Разобрав эти вопросы, автор приходит к заключению, «что дождливые погоды, наравне с суховеями, являются существенным фактором, определяющим жизнь природы и ее зон в южной половине рассматриваемой территории, причем дождливым типам, повидимому, нужно приписать более важную роль. . . В северной половине. . . вероятно, на ряду с дождливыми, играют роль и погоды многих других классов» (стр. 91).

В приложении I (стр. 99—132) — 16 климатологических таблиц (содержащих повторяемости дождливых типов погод по станциям за май—сентябрь и отдельно по половине каждого месяца). Станции распределены по физико-географическим зонам (тундра, северные хвойные леса, смешанные хвойно-лиственные леса, смешанные леса западного типа, северная лесостепь, южная лесостепь, степь на обыкновенных и южных черноземах, южно-ковыльная степь на каштановых почвах, полынно-солянковая полупустыня, прибрежная степь вдоль южных морей, степь Северного Кавказа).

Приложение II — «О значении дождливых типов погоды в природе и в деятельности человека» (стр. 133—143) имеет целью дать «понятие о разностороннем значении этих погод». Здесь приведены краткие общие характеристики основных групп дождливых погод и затем разобрано их влияние на культурные и дикие растения, на состояние грунтовых дорог, на реки и другие водотоки, на геоморфологические процессы, значение для почвенных процессов, для полетов аэропланов и действие на человека, работающего на открытом воздухе.

Таким образом в статье приводится не только чрезвычайно интересно обработанный климатологический материал, но и указаны конкретные пути для использования его в различных направлениях.

29 мая 1938 г. *А. В. Прозоровский*

[1] Еще в 1933 г. А. В. Шипчинский писал, что «достаточных материалов для построения климатографии на принципе рассмотрения климата как совокупности погод еще не имеется» (Основы метеорологии и климатологии, стр. 119).

Короткова Е. Е., Гранитова О. Н., Мокеева Е. А. и *Веднеева Р. С.* **Янтак и его сахароносность.** Изд. Комитета наук Узб. ССР, Ташкент, 1937, стр. 60, с вкладной картой и рисунками в тексте. Цена 2 р. 50 к.

Это сборник, состоящий из трех статей, посвященный результатам исследований зарослей янтака (*Alhagi*), организованных Комитетом наук Узб. ССР в 1935 г. в Чиракчинском районе Кашкадарьинского окр. Узб. ССР.

Первая статья Е. Е. Коротковой «Янтак и его сахароносность» (стр. 3—32) посвящена результатам полевых маршрутных и стационарных исследований 1935 г. После литературной справки о значении янтачного сахара, автор кратко характеризует (стр. 3—5) физико-географические условия района (строение поверхности, реки, климат, почвы, основные черты растительности). Далее (стр. 6—11) следует более подробная характеристика намеченных в районе исследования «фитоценозов» (лучше было бы говорить в данном случае об ассоциациях): осоково-мятликовая пустынная растительность; осоково-мятликовая растительность с *Prosopis Stephaniana* и *Alhagi*; осоково-мятликовая растительность с *Phlomis thapsoides* и *Psoralea drupacea*; заросли янтака; переходная растительность к разнотравью сухой степи; пырейные разнотравные степи; растительность скал и осыпей; тугайная растительность (для каждого «фитоценоза» указано его распространение в районе, видовой состав — приведены конкретные описания с указанием обилия по Друде, фенологическое состояние и высоты растений, хозяйственное использование, урожайность; под названием «тугайной растительности» охарактеризованы пойменные луга, для которых перечислены основные фитоценозы и приведено одно описание). К статье приложена «Карта растительности Чиракчинского р. Кашкадарьинского округа УзССР», на которой выделены районы распространения почти всех охарактеризованных «фитоценозов» (не выделены лишь «Переходная растительность к разнотравно-сухой степи» и «Растительность скал и осыпей», но зато дополнительно выделена «Растительность в полосе ирригации»; названия выделов карты почему-то не совпадают с принятой в статье номенклатурой).

На стр. 11—15 дается «характеристика видов янтака»: ключ для определения видов *Alhagi*, встречающихся в Узбекистане, и диагнозы четырех видов (*Alhagi persarum* Boiss., *Alhagi kirghisorum* Schrenk, *Alhagi pseudoalhagi* (M. B.) Desv. и *Alhagi canescens* Schap., у последнего вида описана новая вариация — *Alhagi canescens* Schap. var. *lanata* E. Korot var. nova). Приведенные диагнозы в основном повторяют диагнозы статьи К. К. Шапаренко (Б. А. Келлер и К. К. Шапаренко, Материалы к монографии рода Alhagi. «Сов. Ботаника», 1933, № 3—4), но уточнены на основании наблюдений в природе; отмечено, что «*Alhagi pseudoalhagi* и *Alhagi persarum* не имеют таких четко выраженных отличий» (стр. 16).

Затем (стр. 16—22) изложены «материалы по биологии янтака», полученные в результате стационарных наблюдений над естественными зарослями *Alhagi* в нескольких пунктах: прирост стеблей в высоту и толщину, одревеснение «кустов», фенологические наблюдения (начало вегетации, образование генеративных органов, цветение, развитие плодов), приведены результаты опытов по опылению, данные проценты плодоношения и созревания семян, веса семян, урожайности надземной массы. Все данные иллюстрируются многочисленными таблицами.

После этого (на стр. 23) приведены результаты опытов по отавности янтака при отчуждении надземной массы в различные сроки. Далее (стр. 23—24) вкратце разбирается «экология янтака»: общие замечания о приуроченности к почвам, характер многолетности, характер роста, вегетативное размножение, корневая система.

Следующий раздел «Сахароносность янтака» (стр. 25—30) посвящен результатам наблюдений над сроками выделения «сахара» (по местному «шакара»), местам выделения его на растении, количественному учету выделений по кустам и с определенной площади. Последние данные сравниваются с результатами, полученными в 1934 г. работником Узпромсовета Риммером (Риммер исчисляет продуктивность 1 га зарослей *Alhagi* от 10 до 80 ц, по данным Коротковой в 1935 г. с 1 га можно было собрать лишь 0.28 ц).

Вслед за этим (стр. 30—31) указывается «использование янтака» как кормового растения и топливного. Указаны способы его заготовки (косой и серпом). Отмечено, что в настоящее время как сахаронос янтак в данном районе не используется, хотя, до революции, «когда сахар был редкостью, дехкане заготавливали и использовали его в виде сахаристого густого сока. Теперь же шакар остается лакомством детворы» (стр. 31).

В «Выводах» (стр. 31) перечислены основные результаты по указанным выше вопросам биологии янтака и в заключение отмечено, что «янтак при таком незначительном количестве сахаристых выделений не может быть использован как источник для добывания сахара». Кроме того подчеркивается необходимость детально проработать систематические отличия *Alhagi persarum* и *Alhagi pseudoalhagi*.

Вторая статья Е. А. Мокеевой и Р. С. Веднеевой «Анатомия *Alhagi persarum* в связи с ее сахароносностью» (стр. 33—45) посвящена результатам анатомических исследований гербарных материалов, собранных Е. Коротковой в районе исследований в первую декаду октября (в период наибольшего выделения «сахара»).

В статье приведены материалы по анатомии вегетативных органов (стр. 34—38): листа, верхней и нижней частей стебля, колючек и корня (последний описан по материалам Б. А. Келлера, 1933, так как специальных материалов по подземным органам собрано не было); данные микрохимического анализа (стр. 38—41) на моносахара, дубильные вещества, слизь, гемицеллюлозу и крахмал; результаты исследования путей выделения сахара (стр. 42—43); тут же попутно приведены данные о строении кожуры семян.

В «Выводах» (стр. 43—44) констатируется наличие в *Alhagi* незначительного количества редуцирующих сахаров; высказывается предположение о возможных источниках образования сахара (дубильные вещества, гемицеллюлоза и крахмал); отмечается отсутствие слизи; указывается на отсутствие существенных структурных отличий частей, выделяющих сахар и невыделяющих его, и отсутствие структурной выраженности сахароносности; высказывается предположение о возможности выделения сахара через устьица.

В конце приведен список цитированной литературы (12 названий).

Третья статья О. Н. Гранитовой «К вопросу о химической природе выделений янтака (*Alhagi*) в связи с явлениями сахароносности» (стр. 46—59) содержит результаты ориентировочных биохимических анализов, материалом для которых служили 10 гербарных экземпляров *Alhagi persarum* и *Alhagi pseudoalhagi* и 17 образцов «сахара», собранных Е. Коротковой в районе исследований.

В результате исследований констатируется, что в выделениях *Alhagi persarum* содержится около 94% растворимых сахаров, основная масса которых (88%) представляет собою ди- или трисахариды, а в виде примеси (около 7%) имеются глюкоза и фруктоза. Отмечается неустойчивость химического состава янтачного сахара. «Наиболее вероятной причиной выделения сахара представляется затрудненность оттока растворимых углеводов, связанная с понижением температуры». В качестве ближайшей задачи изучения сахароносности янтака выдвигается «всестороннее физиологическое изучение ряда форм *Alhagi* по периодам».

В приведенном списке литературы указано 15 названий.

В целом, сборник несомненно интересен, так как содержит ряд новых данных, позволяющих более глубоко судить о биологических особенностях янтака — одного из оригинальнейших растений наших полупустынь и пустынь. Приводимые материалы вносят ряд поправок и уточнений к данным, опубликованным недавно Б. А. Келлером и К. К. Шапаренко в статье «Материалы к монографии рода *Alhagi*» («Сов. ботаника», 1933, № 3—4): в отношении морфологии стебля, количества цветов, формы чашечек (стр. 16), наличия мелицитозы (стр. 38), отсутствия слизи (стр. 40). Напомним, что Б. А. Келлер высказал предположение о большом физиологическом значении «слизевых клеток» и структуры семян кожуры (стр. 42), толщине которой Б. А. Келлер приписывал защитную роль при длительном сохранении семян. Вместе с тем следует отметить и некоторые неточности в статье Е. Е. Коротковой. Так, описывая виды янтака, автор постоянно называет его (так же, как и К. К. Шапаренко) полукустарником; вместе с тем тут же отмечается, что «ежегодно осенью его надземные органы отмирают» (стр. 24). Какой же это полукустарник?

Кроме специального интереса для изучения *Alhagi* статья Е. Е. Коротковой чрезвычайно ценна и вследствие наличия в ней геоботанического очерка, сопровождаемого достаточно детальной картой. Несмотря на свою краткость, этот очерк представляет несомненный интерес уже хотя бы потому, что по этим районам современной геоботанической литературы почти не имеется.

15 мая 1938 г. *А. В. Прозоровский*

Дмитриев В. В., Золотовский М. В., Фолитарек С. С., Хомутова М. С., Юргенсон П. В. **Алтайский Государственный заповедник** (Научно-популярный очерк). Изд. Комитета по заповедникам при президиуме ВЦИК, М., 1937, стр. 104, с 39 фото и рисунками в тексте и схематической картой растительности. Цена 4 руб.

Интересная книжка, написанная популярным языком и содержащая оригинальные специальные сведения, важные для специалистов географов, ботаников и зоологов. Текст разделен на три части:

I. Общие сведения (стр. 5—11): Алтай, местоположение и границы заповедника, его цели и задачи, ближайшие населенные пункты, пути сообщения. Научные работы в 1934, 1935 и 1936 гг., связь заповедника с научными учреждениями и вузами (Московский гос. зоолог. музей, Лен. гос. университет, Моск. гос. университет).

II. Физико-географические условия (стр. 11—38): устройство поверхности, орошение, климат, почвы. Алтайский заповедник как объект для туризма: указаны дороги, ведущие в заповедник, пункты найма транспорта, и описаны четыре маршрута [1) Телецкое озеро и хребет Корбу, 2) Чулюшинские гольцы, 3) реки Камга и Б. Шалтан, 4) маршрут от Артыбаша вниз по р. Бии на лодке]. История изучения растительности и фауны заповедника (история изучения растительности и флоры с 1734 г.; история изучения фауны с 1897 г.).

III. Растительность и животный мир заповедника (стр. 38—102): общая характеристика вертикальной поясности. Основные закономерности распределения растительных формаций («Под формациями понимается объединение близких по своему внешнему облику растительных группировок, характеризующихся обычно общими для них преобладающими растениями и расположенными в более или менее сходных условиях местообитаний», стр. 39). Лесообразующие породы, их роль и распределение; кустарники; «растения высокогорных тундр», «Прителецкие склоны» (охарактеризованы растительный покров и животный мир горных склонов, спускающихся к Телецкому озеру). Далее следует описание выделенных лесных формаций: пихтачи хребта Торот, кедрово-пихтовые леса района хребта Корбу и долины р. Б. Абакан, кедровые леса, животный мир темнохвойной тайги (пихтовых, пихтово-кедровых и кедровых лесов), кедрово-лиственничные леса, лиственничные леса, еловые леса, сосновые леса, березовые и осиновые леса; альпийская область: общая характеристика, описание формаций (субальпийские луга, альпийские луга, мохово-кустарниковая тундра, мохово-лишайниковая тундра, щебнисто-лишайниковая тундра, животный мир «области высокогорной тундры», каменистая тундра, животный мир «на скалистых участках тундры», болотно-кустарниковая тундра на Чулышманском плато и ее животный мир). Остепненная долина Чулышмана (общая характеристика долины и характерной для нее степной растительности и перечисление животных). Животные, «которые в пределах заповедника представляют наибольший интерес»: марал, лось, северный олень, сибирская косуля, алтайский горный козел, горный баран, кабарга, бурый медведь, барсук, речная выдра, росомаха, рысь, снежный барс, колонок, горностай, ласка, соболь, волк, лисица, белка, сурок, суслик, заяц-беляк, заяц-толай, бурундук, сеноставка; животные, связанные с водоемами; горная индейка, рябчик, глухарь. Перелет птиц на Телецком озере (отмечен интересный факт скрещивания на Телецком озере перелетных путей противоположных направлений). Рептилии и амфибии. Рыбы.

В описаниях растительных формаций отмечена их распространенность в пределах заповедника и приуроченность к определенным условиям местообитания, указана хозяйственная ценность лесообразующих пород, сохранность лесов, основные ассоциации, перечислены характерные для ассоциации растения (с указанием для большинства из них латинский названий) и их роль в различных ярусах. Животные при характеристике отдельных ландшафтов большей частью только перечислены (также с указанием латинских названий для большинства из них), а в последнем описании «особенно интересных» животных приведены подробные сведения о распространенности каждого из них в пределах заповедника, об образе жизни, приуроченности к определенным ландшафтам, пище (для растительноядных подробно перечислены поедаемые растения, с указанием для большинства латинских названий).

В конце книги приведен «Список главнейшей литературы по Алтайскому заповеднику и близлежащим районам», разделенный на три части: общего характера (7 названий), растительность (4 названия) и животный мир (8 названий).

К книге приложена «Схематическая карта растительности Алтайского заповедника», составленная М. В. Золотовским и М. С. Хомутовой по данным рекогносцировочных исследований 1935 г., в масштабе 1 : 420 000. На карте выделены: I. Леса (пихтовые, кедрово-пихтовые, кедровые, кедрово-лиственничные, разреженные лиственнично-березовые, разреженные сосново-березовые). II. Высокогорная тундра (комплекс мохово-кустарниковой, щебнисто-лишайниковой и мохово-лишайниковой тундр; болотисто-кустарниковая тундра; каменистая тундра; каменистая тундра — южный вариант). III. Степная растительность (степные участки в долине р. Чулышмана). Кроме того, значками показаны участки кобрезиевых высокогорных лугов и пункты с реликтами широколиственных лесов.

Приведенное протокольное изложение содержания книги с достаточной очевидностью характеризует полноту ее содержания и возможность ее широкого использования. Необходимо еще раз подчеркнуть, что, несмотря на популярность и краткость описания, эта книга является несомненным вкладом в специальную географрческую литературу по Алтаю, столь бедную современными детальными описаниями. Однако необходимо отметить и некоторые недостатки данной работы.

1. Задуманная комплексность ботанико-эоологического описания не доведена до конца. Ботанические и зоологические описания совершенно самостоятельны и объединены чисто механически. Более подробное описание растительного покрова лишь в некоторых случаях сопровождается параллельным (органически несвязанным) описанием животного мира данного ландшафта. Даже при изложении истории изучения природы заповедника ботаническая и зоологическая части даны совершенно изолированно.

2. Книга крайне неудачно разделена на отдельные главы и более мелкие подразделения, в результате чего «Оглавление» совершенно неверно отражает содержание книги, многое в составлении разделов непонятно. Так, например, трудно понять, почему описание заповедника как объекта для туризма и история изучения его природы отнесены к главе II «Физико-географические условия»? Далее — почему из всех описаний лесных формаций выделены в подзаголовках лишь пихтачи и кедрово-пихтовые леса; причем, во второй раздел включены также описания всех остальных лесных формаций и животного мира темнохвойной тайги. В раздел «Альпийская область» входит общая характеристика высоко

горий (в том числе и восокогорно-тундровых), но описаны в нем только субальпийские и альпийские луга, а осоковые разности высокогорных тундр выделены в качестве равнозначных самостоятельных разделов. В раздел «Остепненная долина р. Чулышмана» попало также и описание «наиболее интересных» млекопитающих и птиц всего заповедника, а следующий раздел «Перелет птиц на Телецком озере» содержит не только описание перелета, но и характеристику рептилий, амфибий и рыб всего заповедника. Вследствие столь неудачного разделения главы III на подразделы, судя по оглавлению, можно подумать, что в книге содержится почти исключительно ботаническое описание, а из животного мира речь идет лишь о птицах и то только в связи с их перелетом (поэтому при изложении содержания книги и пришлось отказаться от имеющихся подзаголовков, а перечислять те разделы, которые существуют в тексте, но отсутствуют в оглавлении).

3. В ботаническом описании чувствуется путаница между формационным и ландшафтным описанием. В начале главы III на стр. 44 сказано: «в дальнейшем изложении мы остановимся на более полной характеристике выделенных на карте формаций», а в последующем описании, наравне с формационными описаниями характеризуются также ландшафты (сложные в формационном отношении): «прителецкие склоны», «каменистая тундра», «остепненная долина р. Чулышмана».

4. Трудно согласиться с трактовкой Чулышманских степей как с проявлением вертикальной зональности. На стр. 75 указано, что последние степные острова расположены на высоте около 1700—1800 м над уровнем моря, а верхняя граница леса проходит в заповеднике в пределах 1800—2300 м (как указано на стр. 39). При таких условиях говорить о поясном распространении степей в этой части Алтая трудно, особенно сравнивая данную поясность с горизонтальной зональностью равнинных местностей (стр. 38). Здесь, без сомнения, играют роль местные условия, «изменяющиеся в зависимости от направления склона или экспозиции» (стр. 38). Совершенно очевидно, что в данном случае имеет место явление «инверсии степного типа» и Чулышманские степи необходимо сравнивать прежде всего не с равнинными Западносибирскими, а например, с известной Чуйской степью центрального Алтая.

5. Наконец, следует отметить ряд опечаток в латинских названиях, совершенно не указанных в приложенном списке опечаток, например, *Stipa Yoannis Czel.* (стр. 46) и *Stipa Ioannis* Czeb. (стр. 74) вместо *Stipa Joannis* Čel.

15 мая 1938 г. ***А. В. Прозоровский***

Silkett Vol. W., *Megee C. R.* and *Ratner H. C.* **The effect of late summer and early fall cutting on grown bud formation and winter-hardiness of alfalfa.** Journ. of the Amer. Soc. Agron. 1937.

Срезание люцерны поздно летом и осенью часто практикуется в северной части США, особенно тогда, когда ощущается недостаток в сене и цена на него высока. Короткий вегетационный период вообще ограничивает продукцию до двух укосов, но иногда может быть взято три и даже четыре укоса.

Это влечет за собой ослабление травостоя, происходит гибель растений за зимний период и падает урожай на следующий год. В Мичигане третий укос собирается в сентябре или в октябре, а в южной его части, где три укоса обычны, иногда берется поздно осенью и четвертый укос. Наблюдалось, что эти поздние укосы не всегда влекут за собой ослабление травостоя и падение урожаев на следующий год. Поэтому был проведен опыт с целью установить влияние осеннего скашивания в различные даты; при этом учитывалось значение этого момента не только для общей продуктивности, но также для формирования почек, продукции стеблей, процента сухого вещества, энергии дыхания и энергии укоренения.

Были выделены площадки размером 10×20 футов и кроме того участки для получения материала, чтобы лабораторным путем исследовать корни.

Были получены следующие данные.

Влияние поздних срезов на формирование почек

Дата среза 1935 г.	Среднее число почек на растение				
	21 ноября	28 ноября	10 декабря	18 декабря	Среднее
Не срезалось	7.9	7.5	10.4	10.7	9 03
1 сентября	3.2	4.8	6.8	7.4	5.31
15 сентября	7.4	6.6	6.3	8.0	7.03
30 сентября	6.6	5.9	9.2	6.3	6.63
15 октября	6.0	6.8	8.0	12.0	8.08
30 октября	6.8	6.8	10.8	9.7	9.00

Таким образом растения, срезанные в сентябре, имели меньше растущих почек, чем не срезанные или срезанные в октябре.

Максимум редукции в формировании почек показали растения, срезанные 1 сентября.

Наблюдения в осенний период показали, что растения, не подвергавшиеся срезанию, развили три серии почек. То же и у растений, срезавшихся в октябре.

У растений, срезанных в сентябре, третьей серии почек не появилось, а почки первой серии удлинились и превратились в сильные прямостоящие стебли.

Влияние последнего среза на продукцию стеблей определилось путем подсчета стеблей в рядках по 3 фута длины на каждой делянке.

Даты срезов 1934 г.	Среднее число стеблей на рядке 3 фута длиной — 18 июня 1936 г.	Даты срезов 1934 г.	Среднее число стеблей на рядке 3 фута длиной — 18 июня 1936 г.
Не срезалось	104	Срезалось 30 сентября	73
Срезалось 1 сентября	94	Срезалось 15 октября	94
Срезалось 15 сентября	74	Срезалось 30 октября	89

Таким образом наибольшее уменьшение количества стеблей вызвали поздние сентябрьские срезы. При изучении отношения сухого вещества и влаги в корнях люцерны, создаваемого последним срезанием для анализа, корни одного размера высушивались до постоянного веса при 90° С. Были получены следующие данные.

Даты учета	Даты среза					
	Не срезались Контроль		1 сентября		15 сентября	
	% сухого вещества	% воды	% сухого вещества	% воды	% сухого вещества	% воды
17 октября	42.8	57.2	30.8	69.2	34.2	65.8
30 октября	39.0	61.0	28.6	71.4	31.4	68.6
14 ноября	40.5	59.5	33.8	66.2	33.3	66.7
28 ноября	38.0	62.0	30.7	69.3	32.2	67.8
13 декабря	37.0	63.0	31.0	69.0	33.8	66.2
Среднее	39.4	60.6	30.9	69.1	32.9	67.1

Даты учета	Даты среза					
	30 сентября		16 октября		30 октября	
	% сухого вещества	% воды	% сухого вещества	% воды	% сухого вещества	% воды
17 октября	38.0	62.0	42.3	57.7	41.9	58.1
30 октября	34.7	65.3	37.9	62.1	39.5	60.5
14 ноября	36.1	63.9	36.4	63.6	39.6	60.4
28 ноября	32.8	67.2	36.5	63.5	36.3	63.7
18 декабря	36.1	63.9	37.7	62.3	35.6	64.4
Среднее	35.5	64.5	38.1	61.9	38.6	61.4

Из вышеприведенных цифр можно видеть, что сроки последнего среза значительно повлияли на отношение сухого вещества и влаги в корнях люцерны; при этом сентябрьские срезы по сравнению с более поздними способствовали значительному повышению процента воды. Данные указывают, что начавшийся после сентябрьского среза рост растений повлек за собой потребление запасных веществ, как это отмечается в работах Грабера и других.

Исследование на содержание углекислоты, освобождающейся при дыхании в корнях, не обнаружило сколько-нибудь существенной разницы в растениях, при разных сроках последнего среза.

Определение электропроводности показало, что люцерна, срезанная в сентябре, более восприимчива к неблагоприятным условиям зимы.

Это было подтверждено наблюдением весной, когда было обнаружено на растениях, срезанных в сентябре, их отмирание зимой.

Влияние различных сроков осеннего среза на урожай в следующий год можно видеть из таких данных:

Сроки среза в предшествующую осень	Урожай сена в тоннах на акр					
	Первый укос		Второй укос		Всего	
	1935	1936	1935	1936	1935	1936
Контроль, осенью не срезалось	2.42	1.87	1.47	0.31	3.89	2.18
Срез 1 сентября	2.32	1.39	1.52	0.28	3.84	1.67
Срез 15 сентября	2.00	1.48	1.38	0.26	3.38	1.74
Срез 30 сентября	1.97	1.66	1.27	0.30	3.24	1.96
Срез 15 октября	2.19	1.66	1.29	0.26	3.48	1.91
Срез 30 октября	2.24	1.97	1.36	0.32	3.60	2.29

Из этих данных следует, что в 1935 г. наиболее неблагоприятным оказался срез в предшествующем году 15 и 30 сентября. Благоприятным был срез 1 сентября, — это объясняется благоприятными условиями погоды осенью 1934 г., вследствие чего после среза 1 сентября до наступления холодов растения успели оправиться.

Данные 1936 г. показывают другую реакцию: срез 1 сентября 1935 г. повлек за собой в 1936 г. наибольшее снижение урожая.

Осень 1935 г. была очень неблагоприятной для роста растений, и побеги, появившиеся после среза 1 сентября, были убиты октябрьскими ночными морозами.

С. П. Смелов

Szafer Wl. **Eine pliozäne Flora im Krościenko am Dunajec.** *В. Шафер.* **Плиоценовая флора из окрестностей Крощиенко близ Дунайца.** Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres. Classe de Sciences Mathématiques et Naturelles. Série B: Sciences Naturelles (1). Cracovie. 1938. 81—90.

Автором обработана богатая плиоценовая флора, собранная в польских Карпатах (окр. Крощиенко). Так как район исследования относительно близок к границам СССР, а плиоценовые флоры у нас изучены крайне недостаточно, реферирование этой работы представляет некоторый интерес для советских исследователей.

Настоящая работа является только предварительным сообщением, так как еще далеко не весь материал обработан автором.

Приводится список остатков 47 различных растений; некоторые из них определены только до рода.

Более или менее точно определены виды по их современному географическому распространению (или по распространению ближайших родственных видов из современной флоры, если дело идет о вымерших видах) можно разделить на следующие четыре географические группы.

Среднеевропейские виды: *Taxus baccata, Picea excelsa, Ulmus* cf. *campestris, Carpinus betulus, Corylus* cf. *avellana, Ranunculus nemorosus, Cicuta virosa, Solanum* cf. *nigrum, Physalis alkekengi, Valeriana dioica.*

Балканские и кавказские виды: *Picea omorica, Picea peuce, Pterocarya caucasica,* + *Prunus domestica* [1] v. *pliocenica.*

[1] Знаком + помечены ныне вымершие виды.

Североамериканские виды: *Tsuga* cf. *canadensis*, + *Fagus decurrens*, + *Proserpinaca reticulata*, *Tilia* cf. *americana*, + *Sambucus pulchella*.

Восточноазиатские виды: *Menispermum* cf. *dahuricum*, + *Magnolia kobus*, + *Actinidia foveolata*, *Actinidia* sp., + *Phellodendron elegans*, + *Ph. tesselatum*, *Styrax* cf. *japonica*, + *Carex flagellata*.

При сравнении настоящей флоры с аналогичными западноевропейскими ископаемыми флорами видно, что она наиболее близка к ископаемой флоре нижнего Рейна, описанной Clement и E. N. Reid. Однако эта карпатская флора относительно более богата восточноазиатскими видами, чем североамериканскими. Также ясное родство эта флора имеет с плиоценовой флорой Болгарии из окрестностей Софии (B. Stefanoff, D. Jordanoff, 1935) и русскими третичными флорами Воронежа и Томска (П. Никитин, 1928, 1935; В. Н. Сукачев, 1936).

Согласно Шаферу, описанная флора относится ко времени среднего плиоцена. От более точной синхронизации этой флоры автор пока воздерживается.

К работе приложено четыре очень хороших таблицы фототипий.

Е. Лавренко

Zweigelt F. **Neue Aufgaben der Obstsortenzüchtung.** Новые задачи плодоводства. Obst. Wien 1935, 4, 5.

Автор обращает внимание на работы Мичурина и останавливается на вопросе о выведении холодостойких и болезнеустойчивых сортов плодовых деревьев. Особое внимание он уделяет взаимодействию подвоя и привоя.

Автор приходит к следующему заключению:

1. Необходимо применять методы Мичурина в Австрии для получения холодостойких и выносливых к фито- и энтомовредителям сортов.
2. Следует уделять больше внимания выбору подвоя и его вегетационному сближению с благородным привоем.

Л. Березнеговская

Страшко Ф. Д. **Опыт изучения диких кормовых растений и культур.** Стр. 1—36 (автореферат рукописи). Рукопись составлена в 1937 г. и хранится в Среднеднепровском заповеднике (гор. Канев, Киевской области).

Материалом для рукописи послужили данные, собранные за период 1934—1937 гг. по исследованиям над дикими кормовыми растениями, высеянными в ботаническом питомнике и на склонах р. Днепра.

В настоящее время в питомниках культивируется до 50 видов кормовых растений, причем ежегодно число видов возрастает. Ряд растений изучается параллельно в питомниках поймы и склонов в различных экологических условиях. Для сравнения с местной желтой люцерной *Medicago falcata* L. культивируется ряд люцерн, присланных ВИР'ом из Краснодара. По нашим данным заслуживают также внимания для введения в культуру в районах лесостепи такие новые растения, как *Vicia villosa* Roth и *Trifolium medium* L.

Вика мохнатая (*Vicia villosa* Roth) в диком состоянии растет по склонам и между кустарниками часто сплошными зарослями. Семена ее собирать довольно легко и выгодно. Прорастали семена при средней температуре 17.3° за шесть дней на 96%. В полевых условиях посев лучше удается с покровом. Средний сбор сена в чистом посеве за три года в сыром состоянии 307 ц, при воздушносухом состоянии в переводе на гектар 102 ц, семян 13.4 ц. В рукописи указаны необходимые агротехнические мероприятия при культуре этого растения.

Нами также заложены семянники мохнатой вики.

Trifolium medium L. Всхожесть семян при средней температуре 17°—92% за восемь дней. Сбор сена в среднем 52 ц, семян 3 ц на гектар.

Химический состав в период цветения:

Название растения	Гигроскопич. вода	Зола	Общий азот	Сырой протеин	Белковый азот	Белок	Жир	Клетчатка
Vicia villosa Roth . . .	10.38	8.59	3.92	18.88	1.35	9.69	1.96	30.23
		9.56	3.37	21.06	1.73	10.81	2.19	33.73
Trifolium medium L. . .	9.52	6.95	2.31	14.44	1.68	10.50	1.95	25.18
		7.68	2.55	15.94	1.86	11.63	2.15	27.82

(Индекс для перевода общего белкового азота на сырой протеин и белок взят 6.25).

Vicia villosa Roth. Безазотистые экстракт. вещества . . . . 29.96—33.44
Trifolium medium L. » » » . . . . 41.96—46.41

Верхняя строка цифр для каждого растения обозначает расчет на воздушносухое, а нижняя на абсолютно-сухое вещество.

Из злаков хорошо развиваются и дают по два укоса сена следующие растения: *Festuca sulcata* Hack., *Dactylis glomerata* L., *Agrostis alba* var. *gigantea* Mey., *Bromus inermis* Leyss., *Poa pratensis* L., *Phleum Boehmeri* Wib., *Elymus giganteus* Vahl.

Хорошие урожаи один раз за вегетационный период дают бобовые: *Medicago falcata* L., *Medicago erecta* Kot., *Trifolium pratense* L., *Melilotus officinalis* L., *Astragalus glycyphyllus* L.

Вышеуказанные растения могут быть использованы для закрепления размываемых склонов, а также для улучшения сенокосов и пастбищ.

ХРОНИКА

АЗОВО-СИВАШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАПОВЕДНИК

(УССР, Днепропетровская область, гор. Геническ)

Азово-Сивашский государственный заповедник можно отнести к числу наиболее старых заповедников УССР. Он декретирован украинским правительством еще в 1927 г. Территорию заповедника составляют 4 участка общей площадью около 10 000 га. Два из них расположены в северном побережье Азовского моря на песчано-ракушняковых отложениях — остров Бирючий около 7000 га и коса Обиточная около 2000 га, остальные участки — остров Куюк-Туп (северная часть) площадью около 400 га и острова Чурюки около 800 га, находятся в полосе Присивашья.

До 1934 г. в заповеднике исследовательские работы почти не проводились, за исключением отдельных, чисто любительских и не систематических наблюдений над орнитофауной. Следует, однако, отметить, что, еще в 1927 г. острова Бирючий, Куюк-Туп, Чурюки были детально обследованы комплексной (геолого-почвенно-геоботанической) экспедицией мелиофонда (матеріали по дослидженню земель меліофонду Мелітопольщини).

Научно-исследовательская работа в заповеднике была широко развернута только с 1934 г. Тогда помимо четырех штатных научных работников — двух геоботаников (автора этих строк и мл. специалиста П. И. Прошкиной) и двух зоологов (специалиста т. И. Д. Иваненко и препаратора В. В. Слесаревича) — были приглашены для выполнения зоологической тематики заповедника сотрудники Харьковского зообиологического института зоологии доценты Т. В. Радинова и Е. М. Воронцова.

В 1935 и 1936 гг. в штате заповедника было 3 научных работника: один геоботаник (автор настоящей статьи) и два зоолога (специалист И. Ф. Андреев и препаратор В. В. Слесаревич), а также приглашались на летний период студенты последнего курса Харьковского государственного университета.

В 1937 г. штат научных работников состоял из одного геоботаника (автора этих строк), одного зоотехника (специалиста П. С. Антифеева) и двух агрономов-луговедов (В. Ф. Евсютина и М. П. Борисюка).

В течение 1934—1938 гг. Азово-Сивашским заповедником выполнено:

А) В области геоботанических исследований

1. Детально исследована растительность одной из наиболее интересных кос Азовского моря — косы Обиточной. В результате этого обследования дана характеристика растительности косы Обиточной, собрана большая гербарная коллекция и составлена геоботаническая карта в масштабе 1/10 000 (Ф. Я. Попович. Рослинність коси Обіточноі північного узбережжя Азовского моря. Збірник науковых праць. Київ—Харьков 1936 г.). Интересно, что в результате этого обследования, впервые на Украине была обнаружена в диком состоянии прямостоячая раса желтой люцерны в виде сплошного массива до 200 га. В настоящее время данный массив охраняется специальным распоряжением НКЗ УССР и объявлен семенным рассадником.

2. В течение трех лет (1934—1936 гг.) проводилось стационарное изучение растительности солонцово-солончакового комплекса Присивашья на острове Куюк-Туп. В результате этой работы собран и в значительной мере обработан (сведен в таблицы, диаграммы и рисунки) большой материал:

а) по динамике отдельных фитоценологических элементов (ярусности, проективному покрытию, жизненным формам, синузиям и т. д.) трех типов местообитания;

б) по фенологии;

в) по морфологии корневых систем, главнейших кормовых растений;

г) по урожайности и отавности указанных трех растительных типов;

д) температурному режиму;

е) по динамике влажности;

ж) по колебанию уровней грунтовых вод и другим вопросам.

(Ф. Я. Попович. Результаты трехлетних (1934—1935—1936 гг.) наблюдений над растительным покровом солонцово-солончакового комплекса в полосе Присивашья. Рукопись).

3. Проведена маршрутная геоботаническая съемка Украинско-Крымского Присивашья, в результате чего составлена карта растительности Присивашья в масштабе трехверстной топографической карты; сделано описание основных типов растительности, и собрана большая гербарная коллекция (Ф. Я. Попович. Новые данные к флоре и растительности Присивашья. Журнал «Сов. Ботаника» № 1, 1938 г.).

4. Проведена опытная работа по организации рационального выпаса в одном из наиболее типичных для Присивашья овцеводческом колхозе «Червоный Чонгар».

Для опыта было выделено подопытное стадо овец в 200 голов, которое выпасалось в 6 и 12 загонных системах выпаса (по 100 голов в системе). Кроме того было отобрано еще контрольное стадо в 100 голов, находившееся все время в условиях бессистемного выпаса. Продукция учитывалась укосно-зоотехническим методом. В итоге этой работы был собран чрезвычайно ценный материал по: а) организации рационального выпаса на естественных выпасах; б) ликвидации летнего пастбищного кризиса; в) установлению наиболее рациональной системы выпаса; г) поедаемости отдельных видов и т. д. (Ф. Я. Попович. Опыт организации рационального выпаса в условиях колхозов Присивашья. Рукопись).

Сверх плановой работы в 1937 г. проводились еще наблюдения над возобновлением растительности после степных пожаров. Полученный материал уже обработан автором настоящей заметки и оформлен в виде статьи: «Влияние степных пожаров на возобновление растительности в Присивашье в УССР», печатающейся в журнале «Природа».

Вся упомянутая работа в области геоботанических исследований заповедника в течение 1934—1937 гг. была выполнена автором этих строк.

Б) В области зоологических исследований.

1. Проведена инвентаризация орнитофауны Приазовья и Присивашья. Собрана большая коллекция птиц. Материал полностью обработан. Работа выполнена доцентом Харьк. Зоол. института Е. М. Воронцовым.

2. Изучены видовой состав и биология бычка в Утлюкском лимане, а также выяснены причины уменьшения промышленных видов бычка. Работа выполнена доцентом Харьк. Зоол. института Т. В. Радионовой.

3. Собран материал по зоологии уток северного берега Азовского моря, а также изучены экология и сельскохозяйственное значение морской чайки «хохотуньи» — *Larus Argintatus cachinans* (Poll). Работа выполнена специалистом-зоологом И. Д. Иваненко.

4. Большой и ценный материал получен в результате трехлетней работы над экологией пеганки (галагаза) *Todorna cornuta* Gm. Работа выполнена специалистом зоологом И. Ф. Андреевым.

В заключение необходимо еще отметить, что проведенные опыты по введению в культуру дикорастущих кормовых трав — житняка, желтой прямостоячей люцерны и донника белого, дали возможность заповеднику в 1938 г. заложить в производственных условиях в колхозах Присивашья на больших площадях посевы этих трав с целью массового производства их семян. Так, в колхозе им. Сталина Генического района Днепропетровской области намечено посеять:

1) Житняка — *Agropyrum pectiniforme* 10 га.
2) Люцерны желтой — *Medicago falcata* subsp. *erecta* Kotov. 10 га.
3) Донника белого — *Melilotus albus* 10 га.

Кроме этих посевов в колхозе «Червоный Чонгар» (этого же района) предполагается высеять житняк на площади в 20 га под искусственные житняковые пастбища для овец. На ряду с этим в других колхозах района заповедником изучается агротехника этих трав. Работа проводится специалистами агрономами И. Я. Пасько, В. Ф. Евсютиным и др.

На основании произведенных автором этих строк геоботанических исследований в 1934—1937 гг. на косе Обиточной и островах Бирючем и Куюп-Тупе заповедником произведены массовые сборы семян дикорастущих кормовых трав:

1) Житняка — *Agropyrum pectiniforme* 772 кг.
2) Пырея солончакового *Agropyrum ruthenicum* 479 кг.
3) Люцерны желтой прямостоячей *Medicago falcata* subsp. *erecta* Kotov. 300 кг.
4) Донника белого *Melilotus albus* 278 кг.
5) Астрагала *Astragalus virgatus* 62 кг.

В заповеднике организован музей. Имеются крупные гербарные коллекции флоры Приазовья и Присивашья, а также коллекции птиц и рыб Азовского моря. Работы заповедника уже частично опубликованы в напечатанном сборнике трудов Азово-Сивашского государственного заповедника (1936 г.), а также в журналах «Советская ботаника» и «Ботанический журнал СССР».

В настоящее время заповедником подготовляется для печати второй том сборника.

Согласно данным НКЗ УССР Азово-Сивашский государственный заповедник стоит в числе передовых заповедников Украины.

Ф. Я. Попович

15 июля 1938 г.

SOVIETSKAIA BOTANIKA

SOMMAIRE

№ 6, 1938

Цена 3 руб. 50 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР на 1939 г.

№№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ЖУРНАЛА	Периодичность	Подписная цена на 12 м. р.	к.	на 6 м. р.	к.
1	ВЕСТНИК АКАДЕМИИ НАУК	12	30	—	15	—
2	ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, русск. издание	36	108	—	54	—
3	ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, иностр. издание	36	108	—	54	—
4	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ СБОРНИК	10	60	—	30	—
5	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ (Известия АН, сер. математическая)	6	36	—	18	—
6	ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ (Известия АН, сер. геологическая)	6	36	—	18	—
7	ЖУРНАЛ ГЕОГРАФИИ И ГЕОФИЗИКИ (Известия АН, сер. географическая)	6	36	—	18	—
8	ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ РЕФЕРАТИВНЫЙ ЖУРНАЛ	12	72	—	36	—
9	ХИМИЧЕСКИЙ РЕФЕРАТИВНЫЙ ЖУРНАЛ	12	84	—	42	—
10	ЖУРНАЛ ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ (б. серия биологическая)	6	54	—	27	—
11	ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ	6	42	—	21	—
12	ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ	6	42	—	21	—
13	АВТОМАТИКА и ТЕЛЕМЕХАНИКА	6	36	—	18	—
14	ЖУРНАЛ ОТДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК (б. Известия отделения технических наук)	10	60	—	30	—
15	ПРИРОДА	12	36	—	18	—
16	АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ (Известия АН, сер. астрономическая)	6	21	—	10	50
17	ЗАПИСКИ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА	4	32	—	16	—
18	ИЗВЕСТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА	4	24	—	12	—
19	ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ	12	72	—	36	—
20	ЖУРНАЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ (на русск. яз.)	24	120	—	60	—
21	ФИЗИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ (на иностр. яз.)	12	48	—	24	—
22	ЖУРНАЛ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ	12	72	—	36	—
23	ЖУРНАЛ ОБЩЕЙ ХИМИИ	24	96	—	48	—
24	ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ	12	72	—	36	—
25	ACTA PHYSICOCHIMICA URSS (на иностр. яз.)	12	90	—	45	—
26	СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА	8	48	—	24	—
[illegible]	ЖУРНАЛ МИКРОБИОЛОГИИ	10	60	—	30	—
[illegible]	ПОЧВОВЕДЕНИЕ	12	72	—	36	—
[illegible]	ИЗВЕСТИЯ БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА	6	24	—	12	—
[illegible]	НАУКА И ЖИЗНЬ	12	21	—	10	50

[illegible]ПИСКУ И ДЕНЬГИ НАПРАВЛЯТЬ: Москва, Б. Черкасский пер., д. № 2.
„АКАДЕМКНИГА“,
[illegible]/сч. № 150376 в Московской Городской Конторе Госбанка.